

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y CC
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

Re: Expediente No. 06-059.796

Solicitud de patente a nombre de VISUAL PHYSICS, LLC

Yo, DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de la sociedad VISUAL PHYSICS, LLC domiciliada en Alpharetta, Georgia, Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, me permito manifestar:

1. SOLICITUD DE DIVISIONALES 06-059.796A y 06-059.796B

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 36 de la Decisión 486 al solicitante para dividir en dos o más solicitudes fraccionarias, en cualquier momento del trámite, me permito presentar:

- 1.1 La patentes divisionales tituladas SISTEMA DE PRESENTACION DE IMÁGENES Y SEGURIDAD MICRO-OPTICA con nueva descripción y nuevo capítulo reivindicatorio que consta de quince reivindicaciones para cada caso, donde la solicitud divisional A está dirigida a un material de película de escala pequeña basada en el resumen de la invención y la solicitud divisional B se dirige a un material de película con vacíos o agujeros con base en el resumen de la invención inicialmente presentado.

Para este efecto acompaño la siguiente documentación:

a) Solicitud y capítulo reivindicatorio correspondiente para cada solicitud divisional, junto con los extractos y la memoria descriptiva que explica, ilustra y sustenta las reivindicaciones y que se encuentran en su mayoría en el expediente No. 06-059.796.

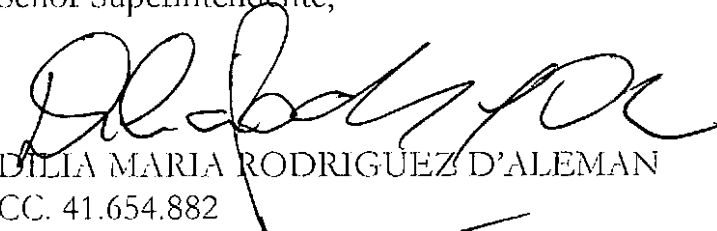
b) Recibos de pago No 11 – 0012408, 11 – 0012525, 11 – 0012617, 11 – 0012677, 11 – 0012696, 11 – 0012409, 11 – 0012526, 11 – 0012618, 11 – 0012678 y 11 – 0012697 de febrero 11 de 2011, correspondientes a los valores de las tasas oficiales por concepto de la presentación de la solicitud divisional y cinco reivindicaciones en exceso de la décima, para cada uno de los casos.

c) Igualmente, solicito a ese despacho tener en cuenta el Protocolo No. 17.398 en relación con los poderes.

P-785, P-2841, P-2842

- 1.2 Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 36 de la Decisión 486, ruego a ese despacho tener en cuenta que las solicitudes divisionales que ahora presento, se beneficien de las fechas de presentación de las prioridades de la solicitud inicial, es decir, de las prioridades US 50/524,281 de Noviembre 21 de 2003, US 60/538,392 de Enero 22 de 2004 y 60/627,234 de Noviembre 12 de 2004.
- 1.3 Finalmente, me permito aclarar que las solicitudes divisionales no involucran ampliación alguna de la divulgación contenida en la solicitud inicial.

Señor Superintendente,



DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN
CC. 41.654.882
TP 20824 CSJ

FORMULARIO ÚNICO DE CONVERSIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

SOLICITUD DE:

1 ☐ **Conversión** ☐ **Fusión**

☒ **Patente de invención** ☐ **Patente de Modelo de Utilidad**
☐ **Registro de Diseño Industrial** ☐ **Esquemas de Trazado para Circuitos Integrados**

2 SOLICITANTE	Nombre: VISUAL PHYSICS, LLC Dirección: 1245 Old Alpharetta Road, Alpharetta, GA 30005 Estados Unidos de América Nacionalidad o domicilio: Alpharetta, Georgia, Estados Unidos Lugar de constitución: Georgia, USA	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cúal _____ Número _____
	Teléfono: _____ Fax: _____ E-mail: _____	

3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6 Bogotá D.C. Teléfono: 6181088 Fax: 6350824 E. Mail: info@clarkemodet.com.co	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.654.882 TP: 20824 CSJ

4. CONVERSIÓN Expediente No.: _____ De: _____ A: _____	5. DIVISIÓN Expediente No.: 06.059.796 No. De divisionales: <u>2</u>	6. FUSIÓN Expediente No.: _____ Expediente No.: _____
--	---	--

7 Comprobante de pago No. 11-0012408, 11-0012525, 11-0012617, 11-0012677, 11-0012696, 11-0012409, 11-0012526, 11-0012618, 11-0012678, 11-0012697 de febrero 11 de 2011

- Anexos:**
- ☒ Comprobante de pago de la tasa
 - ☐ Poderes si fuese el caso
 - ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de las partes, cuando sean personas jurídicas.
 - ☒ Copia de las solicitudes Divisionales.

9
NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA: 
C.C. 41.654.882 de Bogota TP 20824 CSJ



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA

**DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE N° 06.069.796 A

**TITULO: SISTEMA DE PRESENTACIÓN DE IMÁGENES Y
SEGURIDAD MICRO-ÓPTICA**

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL : G02B

SOLICITANTE: VISUAL PHYSICS, LLC.

DOMICILIO: Alpharetta, Georgia, Estados Unidos de América

APODERADO: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Bogotá, 17 DE FEBRERO DE 2011

CLARKE, MODET & CO. COLOMBIA LTDA



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT**

ENTRADA EN FASE NACIONAL 06.059.796 A

SOLICITUD DE REGISTRO DE:

1 ☒ **Patente de Invención** ☐ **Patente Modelo de Utilidad.**

☐ **Capítulo I** ☒ **Capítulo II**

2 SOLICITANTE (71)	Nombre: VISUAL PHYSICS, LLC Dirección: 1245 Old Alpharetta Road, Alpharetta, GA 30005 Estados Unidos de América Nacionalidad o domicilio: Alpharetta, Georgia, Estados Unidos Lugar de constitución: Georgia, USA	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6 Bogotá D.C., Colombia Teléfono: 6181088 Fax: 6350824 E. Mail: info@clarkemodet.com.co	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.654.882 TP: 20824 CSJ
4 INVENTOR(ES) (72)	Nombre: VER ANEXOS Dirección: Nacionalidad o domicilio:	

5 **PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/us2004/039315 Fecha: nov. 22, 2004

Publicación Internacional No.: WO 2005/052650 A 2 Fecha JUNIO 9, 2005

6 **Título (54) SISTEMA DE PRESENTACIÓN DE IMÁGENES Y SEGURIDAD MICRO-ÓPTICA**

7 **Clasificación Internacional (51) G02B**

8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen <u>ESTADOS UNIDOS</u> <u>ESTADOS UNIDOS</u> <u>ESTADOS UNIDOS</u>	(32) Fecha <u>NOV. 21, 2003</u> <u>ENE. 22, 2004</u> <u>NOV. 12, 2004</u>	(31) Número de Solicitud <u>60/524,281</u> <u>60/538,392</u> <u>60/627,234</u>
--	---	---	--

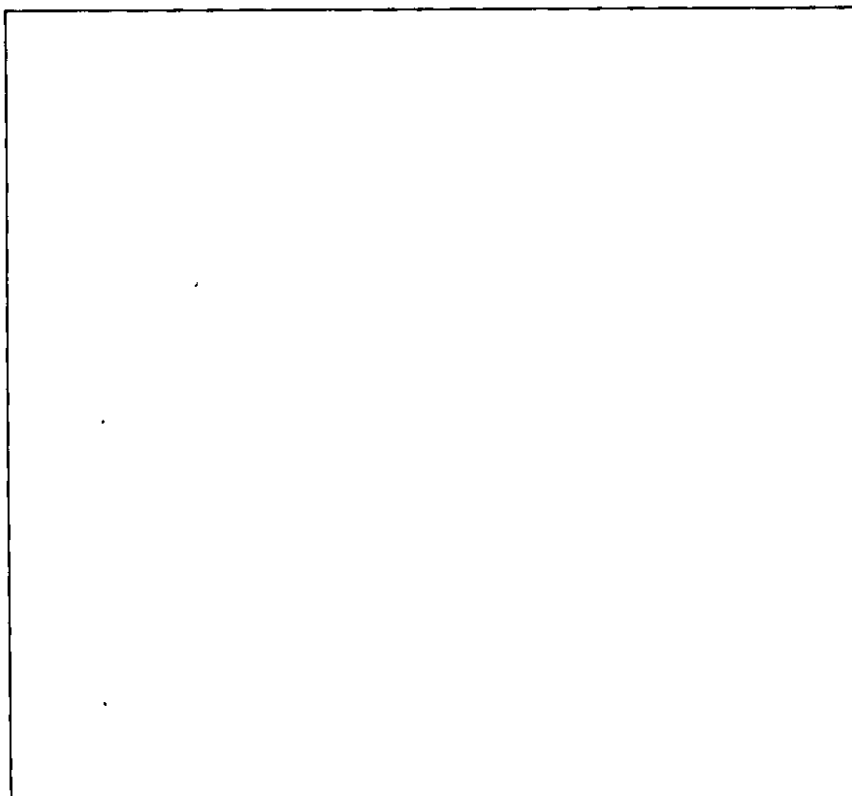
9 Comprobante de pago No. 11-0012408, 11-0012525, 11-0012617, 11-0012677, 11-0012696
DE FEBRERO 11 DE 2011

11

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes si fuese el caso PROTOCOLO 17.398
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de examen preliminar (IPER)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

12 FIGURA CARACTERISTICA



13 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE : DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:


C.C. 41.654.882 T.P. 20824 CSJ

As. 2841

INVENTORES

1. STEENBLINK, Richard, A.

240 Seale Lane, Alpharetta, GA 30022, Estados Unidos de América

2. HURT, Mark, J.

3816 Turnberry Court, Duluth, GA 30096, Estados Unidos de América

3. JORDAN, Gregory, R.

1293 Dalesford Drive, Alpharetta, GA 30004 Estados Unidos de América

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012408

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 11 de 2011 - 09:45:36

7-2841

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012525

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. UNDITARIO	VR. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA A#0 ANTRIOR	100.000.00	100.000.00
				\$100.000.00

SON: **CIEN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 06-059796- -00007-0000
Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012617

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR.UNDITARIO	VR.CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20.000.00	20.000.00
				\$20.000.00

SON: **VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: Info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 11 de 2011 - 09:45:42

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012677

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	10.000.00	10.000.00
				\$10.000.00

SON: **DIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 06-059796- -00007-0000
Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONAL
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012696

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA A#0 ANTRIOR	5.000.00	5.000.00
				\$5.000.00

SON: **CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 06-059796- -00007-0000
Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

SISTEMA DE PRESENTACION DE IMAGENES Y SEGURIDAD MICRO-OPTICA

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un sistema micro-
óptico de magnificación sintético que en una modalidad ejemplar se
forma como una película de polímero. Los efectos ópticos inusuales
provistos por las diversas modalidades de la descripción se pueden
utilizar como un dispositivo de seguridad para autenticación
10 abierta y encubierta de moneda corriente, documentos y productos
así como una mejora visual de productos, empaques, material
impreso y bienes para el consumidor.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Se han empleado varios materiales ópticos para proveer
la autenticación de moneda corriente y documentos, para
identificar y distinguir productos auténticos de productos
falsificados, y para proveer una mejora visual de artículos
20 fabricados y empaques. Ejemplos incluyen despliegues holográficos,
y otros sistemas de imagen que involucran estructuras lenticulares
y disposiciones de micro-lentes esféricos. Los despliegues
holográficos han prevalecido para uso con tarjetas de crédito,
licencias de conducir y etiquetas de ropa.

25 Un ejemplo de una estructura lenticular para la
seguridad de documentos se describe en la Patente EUA 4,892,336 a
Kaule, et al. que se enfoca en un hilo de seguridad para
incorporación dentro de un documento para proveer medidas anti-
falsificación. El hilo de seguridad es transparente y tiene un
30 patrón impreso en un lado, en el lado opuesto, una estructura de

11

lente lenticular coordinada con el patrón impreso. La estructura de lente lenticular se describe como compuesta de una pluralidad de lentes cilíndricos paralelos, o alternativamente lentes en panal o esféricos.

5 La Patente EUA 5,712,731 a Drinkwater, et al. describe un dispositivo de seguridad que incluye una disposición de micro-imágenes acopladas con una disposición de micro-lentes sustancialmente esféricos. Los lentes también pueden ser lentes astigmáticos. Cada uno de los lentes típicamente tiene 50-250 μm y
10 una longitud focal de 200 μm .

 Todos estos enfoques sufren de inconvenientes similares. Como resultado se obtiene una estructura relativamente gruesa que no es particularmente conveniente para uso con autenticación de documentos. Su uso de lentes cilíndricos o esféricos provee un
15 campo angosto de visión, dando como resultado imágenes borrosas y requiriendo una alineación exacta y difícil del punto focal de los lentes con las imágenes asociadas. Adicionalmente, no han probado ser particularmente efectivos como medidas de seguridad o anti-falsificación.

20 En virtud de estas y otras deficiencias, existe una necesidad en la industria de materiales ópticos visualmente únicos y seguros que puedan facilitar la autenticación abierta de moneda corriente, documentos, artículos fabricados, y productos y para materiales ópticos que provean una mejora visual de artículos
25 fabricados, productos y empaques.

SUMARIO DE LA INVENCION

 La presente descripción se refiere a un material de
30 película que utiliza una disposición bidimensional regular de

lentes no cilíndricos para agrandar micro-imágenes, denominadas iconos en la presente invención, y para formar una imagen sintéticamente magnificada a través del desempeño unificado de una multiplicidad de sistemas de imágenes de iconos/lentes individuales. Las imágenes sintéticamente magnificadas y el fondo que las rodea puede ser a color o sin color, y cualquiera o ambas imágenes y el fondo que las rodea puede ser transparente, traslúcido, pigmentado, fluorescente, fosforescente, color ópticamente variable de despliegue, metalizado, o sustancialmente retrorreflectivo. El material que despliega imágenes a color en un fondo transparente o teñido es particularmente muy conveniente para uso en combinación con información impresa subyacente. Cuando una pieza de dicho material se aplica sobre información impresa, tanto la información impresa como las imágenes son vistas al mismo tiempo en relación de movimiento espacial o dinámico entre sí. El material de este tipo también puede estar sobreimpreso, es decir, puede tener un grabado aplicado en la superficie superior (lente) del material. Alternativamente, el material que despliega imágenes a color (de cualquier color, incluyendo blanco y negro) en un fondo sustancialmente opaco o traslúcido de diferente color es particularmente muy conveniente para uso independiente o con información sobreimpresa, no en combinación con información impresa subyacente.

La magnitud de la magnificación sintética lograda se puede controlar a través de la selección de un número de factores, incluyendo el grado de "sesgo" entre los ejes de simetría de la disposición del lente y los ejes de simetría de la disposición del icono. Disposiciones periódicas regulares tienen ejes de simetría que definen líneas que el patrón podría reflejar alrededor sin cambiar la geometría básica del patrón, que en el ideal de las

disposiciones son infinitas en extensión. Una disposición cuadrada, por ejemplo, se puede reflejar alrededor de cualquier diagonal de cualquier cuadrado sin cambiar la orientación relativa de la disposición: si los lados de los cuadrados están alineados con los ejes x y y del plano, entonces los lados de los cuadrados seguirán estando alineados con aquellos ejes después de la reflexión, suponiendo que todos los lados son idénticos e indistinguibles.

En lugar de reflejar la disposición cuadrada, la disposición se puede girar a través de un ángulo igual al ángulo entre los ejes de simetría del mismo tipo. En el caso de una disposición cuadrada, la disposición se puede girar a través de un ángulo de 90 grados, el ángulo entre diagonales, para llegar a una orientación de disposición que sea indistinguible de la disposición original. De manera similar, se puede reflejar o girar una disposición de hexágonos regulares alrededor de un número de ejes de simetría, incluyendo las "diagonales" del hexágono (las líneas que conectan los vértices opuestos) o "divisores de punto medio" (líneas que se conectan entre los puntos centrales de las caras en los lados opuestos del hexágono). El ángulo entre los ejes de simetría de cualquier tipo es sesenta grados (60°), dando como resultado una orientación de disposición que es indistinguible de la orientación original.

Si una disposición de lentes y una disposición de iconos inicialmente se colocan con sus dimensiones planas definiendo su plano respectivo x - y , uno de los ejes de simetría se elige para representar el eje x de la primera disposición, el tipo correspondiente de eje de simetría (por ejemplo, eje diagonal de simetría) se elige para representar el eje x de la segunda disposición, en donde las dos disposiciones están separadas por

una distancia sustancialmente uniforme en la dirección del eje z, después se dice que las disposiciones tienen cero sesgo si los ejes x de las disposiciones parecen ser paralelas entre sí cuando las disposiciones son vistas a lo largo de la dirección del eje z.

5 En el caso de disposiciones hexagonales, la rotación de una disposición a través de un ángulo de 60 grados, o múltiplos de las mismas, coloca a las disposiciones nuevamente en alineación, por lo que no existe sesgo, tal como tampoco existe sesgo para una rotación de 90 grados, o múltiplos de las mismas, en el caso de
10 disposiciones cuadradas. Cualquier desalineación angular entre los ejes x que sea diferente de estas "rotaciones con cero sesgo" se denomina el sesgo. Un pequeño sesgo, tal como 0.06 grados, puede crear una gran magnificación, en exceso de 1,000x, y un gran sesgo, tal como 20 grados, produce una pequeña magnificación,
15 potencialmente tan pequeña como 1x. Otros factores, tal como las escalas relativas de las dos disposiciones y el F# del lente, pueden afectar tanto la magnificación de la imagen sintética como su rotación, el movimiento ortoparaláctico y la aparente profundidad visual.

20 Existe un número de diferentes efectos visuales que pueden ser provistos por el presente material (posteriormente denominado como un "Unísono" para el material en general, o por los nombres de "Movimiento Unísono", "Profundidad Unísona", "Súper Profundidad Unísona", "Flotador Unísono", "Súper Flotador
25 Unísono", "Levitado Unísono", "Morfo Unísono", y "3-D Unísona" para material Unísono que presenta esos efectos respectivos), y sus diversas modalidades que producen cada uno de estos efectos, generalmente descritos de la siguiente forma:

El Movimiento Unísono presenta imágenes que muestran el
30 movimiento ortoparaláctico (OPM), cuando el material es inclinado,

las imágenes se mueven en una dirección de inclinación que parece ser perpendicular a la dirección anticipada por el paralaje normal. La Profundidad y la Súper Profundidad Unísona presentan imágenes que parecen yacer sobre un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material. El Flotador y el Súper Flotador Unísono presentan imágenes que parecen yacer sobre un plano espacial que está a una distancia por encima de la superficie del material; y el Levitado Unísono presenta imágenes que oscilan de la Profundidad Unísona (o Súper Profundidad) a Flotador Unísono (o Súper Flotados) conforme el material es girado a través de un ángulo determinado (por ejemplo, 90 grados), volviendo después a la Profundidad Unísona (o Súper Profundidad) nuevamente conforme el material es girado adicionalmente por la misma cantidad. El Morfo Unísono presenta imágenes sintéticas que cambian de forma, configuración o tamaño conforme el material es girado o visto desde diferentes puntos de visión. La 3-D Unísona presenta imágenes que muestran estructuras tridimensionales a gran escala, tal como una imagen de un rostro.

Se pueden combinar múltiples efectos Unísonos en una película, tal como una película que incorpora múltiples planos de imágenes en Movimiento Unísono que pueden ser diferentes en forma, color, dirección de movimiento, y magnificación. Otra película puede combinar un plano de imagen de Profundidad Unísona y un plano de imagen de Flotador Unísono, mientras que se puede diseñar otra película para combinar las capas de Profundidad Unísona, Movimiento Unísono y Flotador Unísono, en el mismo color o en diferentes colores, esas imágenes tienen los mismos elementos gráficos o diferentes. El color, el diseño gráfico, el efecto óptico, la magnificación, y otros elementos visuales de múltiples planos de imagen son bastante independientes; con pocas

excepciones, planos de estos elementos visuales se pueden combinar en formas arbitrarias.

Para muchas aplicaciones de seguridad de moneda corriente, documentos y productos, es deseable que el grosor total de la película sea menos de 50 micras (también denominado en la presente invención como " μ " o " μm "), por ejemplo menos de aproximadamente 45 micras, y como un ejemplo adicional en el rango de alrededor de 10 micras a aproximadamente 40 micras. Esto se puede lograr, por ejemplo, a través del uso de elementos de enfoque que tienen un diámetro base efectivo de menos de 50 micras, como un ejemplo adicional menos de 30 micras, y aún como un ejemplo adicional, de alrededor de 10 micras a aproximadamente 30 micras. Como otro ejemplo, se puede utilizar un elemento de enfoque que tenga una longitud focal de menos de alrededor de 40 micras, y como un ejemplo adicional, un elemento que tenga una longitud focal de alrededor de 10 a menos de aproximadamente 30 micras. En un ejemplo particular, se pueden utilizar elementos de enfoque que tengan un diámetro base de 35 micras y una longitud focal de 30 micras. Una modalidad alterna refractiva/difractiva híbrida puede ser tan delgada como 8 micras.

Las películas de la presente invención son muy resistentes a las falsificaciones debido a su estructura compleja de múltiples capas y sus elementos de aspecto de radio elevado que no son dóciles a la reproducción por sistemas de fabricación comúnmente disponibles.

Por lo tanto, el presente sistema provee un sistema micro-óptico de preferencia en la forma de una película de polímero que tiene un grosor que cuando es visto por ojos sin ayuda en luz transmitida o reflectiva proyecta una o más imágenes que:

i. muestran movimiento ortoparaláctico (Movimiento Unísono);

ii. parecen yacer sobre un plano espacial más profundo que el grosor de la película de polímero (Profundidad Unísona y Súper Profundidad Unísona);

iii. parecen yacer sobre un plano espacial por encima de una superficie de la película de polímero (Flotador Unísono o Súper Flotador Unísono);

iv. oscilan entre un plano espacial más profundo que el grosor de la película de polímero y un plano espacial por encima de una superficie de la película conforme la película es girada azimutalmente (Levitado Unísono);

v. se transforman de una forma, configuración, tamaño, color (o alguna combinación de estas propiedades) en una forma, configuración, tamaño, o color diferente (o alguna combinación de estas propiedades) (Morfo Unísono); y/o

vi. parecen tener una tridimensionalidad realista (3-D Unísona).

La presente descripción provee, muy particularmente, un sistema micro-óptico de magnificación sintética y método para elaborar el mismo que comprende:

a) uno o más separadores ópticos;

b) una micro imagen compuesta de una disposición plana periódica de una pluralidad de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, y colocados en o junto al separador óptico; y

c) una disposición plana periódica de elementos de enfoque de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, el eje de simetría es el mismo eje plano que aquel de la disposición plana de micro imágenes,

cada elemento de enfoque es un elemento de enfoque de multi-zonas de base poligonal, un lente que provee un campo de visión agrandado sobre la anchura del icono de imagen asociado para que los bordes periféricos del icono de imagen asociado no se salgan de la vista, o un elemento de enfoque esférico que tiene un diámetro efectivo de menos de 50 micras.

El sistema puede incluir uno o más de los efectos antes mencionados. Se provee un método por medio del cual dichos efectos pueden ser incluidos selectivamente dentro del sistema.

La presente descripción además provee un dispositivo de seguridad conveniente por lo menos para la incorporación parcial en o sobre, y para uso sobre o en asociación con, un documento de seguridad, etiqueta, cinta de desgarre, dispositivo de indicación de alteración, dispositivo de sellado, u otro dispositivo de seguridad o autenticación, el cual comprende por lo menos un sistema micro-óptico, tal como se definió anteriormente. De manera muy particular, la presente descripción provee un dispositivo de seguridad de documentos y método para elaborar el mismo que comprende:

- a) uno o más separadores ópticos;
- b) una micro imagen compuesta de una disposición plana periódica de una pluralidad de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, y colocados en o junto al separador óptico; y
- c) una disposición plana periódica de elementos de enfoque de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, el eje de simetría es el mismo eje plano que aquel de la disposición plana de micro imágenes, cada elemento de enfoque es un elemento de enfoque de multi-zonas de base poligonal, un lente que provee un campo de visión

agrandado sobre la anchura del icono de imagen asociado para que los bordes periféricos del icono de imagen asociado no se salgan de la vista, o un elemento de enfoque esférico que tiene un diámetro efectivo de menos de 50 micras.

5 Adicionalmente, la presente descripción provee un dispositivo de mejora visual que comprende por lo menos un sistema micro-óptico, tal como se definió anteriormente y que tiene los efectos anteriormente descritos, para la mejora visual de vestimenta, productos para la piel, documentos, material impreso,
10 productos manufacturados, empaque, aparadores de puntos de compra, publicaciones, dispositivos de publicidad, productos deportivos, documentos financieros y tarjetas para transacciones y otros bienes.

También se provee un documento o etiqueta de seguridad
15 que tiene por lo menos un dispositivo de seguridad, tal como se definió anteriormente, por lo menos parcialmente incorporado en el mismo y/o montado en el mismo.

Otras características y ventajas de la presente descripción serán aparentes para aquellos expertos en la técnica a
20 partir de la siguiente descripción detallada y figuras anexas.

Otros sistemas, dispositivos, métodos, características y ventajas serán o se volverán aparentes para aquellos expertos en la técnica al momento de examinar las siguientes figuras y descripción detallada. Se pretende que dichos sistemas, métodos,
25 características, y ventajas adicionales queden incluidos dentro de la presente descripción, dentro del alcance de la presente descripción, y que además queden protegidos por las reivindicaciones anexas.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos
30 técnicos y científicos aquí empleados tienen el mismo significado

tal como comúnmente lo entienden aquellos expertos en la técnica a quienes pertenece esta invención. Todas las publicaciones, solicitudes de patente, patentes y otras referencias mencionadas aquí quedan incorporadas por referencia en su totalidad. En caso
5 de conflicto, regulará la presente descripción, incluyendo las definiciones. Además, los materiales, métodos y ejemplos son ilustrativos únicamente y no pretenden ser una limitación.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

10

Muchos aspectos de la descripción se pueden entender mejor con referencia a las figuras. Los componentes en las figuras no necesariamente están a escala; sin embargo, se hace énfasis para ilustrar con toda claridad los principios de la presente
15 descripción. Además, en las figuras, números de referencia similares designan partes correspondientes a través de varias vistas.

La figura 1a es una vista transversal de un sistema micro-óptico que ejemplifica una modalidad de la presente
20 descripción que provee movimiento ortoparaláctico de las imágenes del sistema.

La figura 1b es una vista en corte isométrico de la modalidad de la figura 1a.

La figura 2a ilustra un efecto de movimiento de imagen
25 sintética ortoparaláctico de la modalidad de las figuras 1a-b.

Las figuras 2 b-c ilustran los efectos visuales de las modalidades de Profundidad y Flotador de la presente invención.

Las figuras 2 d-f ilustran los efectos visuales obtenidos a través de la rotación de una modalidad de Levitado de
30 la presente invención.

Las figuras 3 a-i son vistas planas que muestran varias modalidades y factores de relleno de diferentes patrones de disposiciones bidimensionales simétricas de lentes del presente sistema.

5 La figura 4 es una gráfica que ilustra diferentes combinaciones de los efectos de la modalidad de Profundidad, Unisona, Flotador, y Levitado producidos por la variación de la relación del periodo del elemento de icono/periodo de lente.

10 Las figuras 5 a-c son vistas planas que ilustran cómo se puede controlar la magnificación sintética de las imágenes de iconos a través del ángulo relativo entre la disposición de lentes y los ejes de la disposición de iconos del presente sistema.

15 Las figuras 6 a-c son vistas planas que ilustran una modalidad que logra un efecto morfo de imágenes sintéticamente magnificadas del presente sistema.

Las figuras 7 a-c son secciones transversales que muestran varias modalidades de la capa de iconos de la presente invención.

20 Las figuras 8 a-b son vistas planas que ilustran modalidades de elementos de iconos "positivos" y "negativos".

La figura 9 es una vista transversal que ilustra una modalidad de un material de múltiples niveles para crear regiones de una imagen sintéticamente magnificada que tiene diferentes propiedades.

25 La figura 10 es una vista transversal que ilustra otra modalidad de un material de múltiples niveles para crear regiones de una imagen sintéticamente magnificada que tiene diferentes propiedades.

30 Las figuras 11 a-b son vistas transversales que muestran modalidades ópticas puntiformes y ópticas reflectivas del presente

sistema.

Las figuras 12 a-b son vistas transversales que comparan las estructuras de una modalidad de material totalmente refractivo con una modalidad de material reflectivo/refractivo híbrido.

5 La figura 13 es una vista transversal que muestra una modalidad de material que indica alteración de "despegue-para-revelar"

10 La figura 14 es una vista transversal que muestra una modalidad de material que indica alteración de "despegue-para-cambiar"

Las figuras 15 a-d son vistas transversales que muestran varias modalidades de sistemas de dos lados.

15 Las figuras 16 a-f son vistas transversales y vistas planas correspondientes que ilustran tres métodos diferentes para crear patrones de elementos de iconos con tono o en escala de grises e imágenes sintéticamente magnificadas posteriores a través del presente sistema.

Las figuras 17 a-d son vistas transversales que muestran el uso del presente sistema junto con información impresa.

20 Las figuras 18 a-f son vistas transversales que ilustran la aplicación del presente sistema para, o incorporación en varios substratos y en combinación con información impresa.

25 Las figuras 19 a-b son vistas transversales que comparan el campo de visión en-foco de un lente esférico con aquel de un lente asférico cuando cada uno está incorporado en el presente sistema.

Las figuras 20 a-c son vistas transversales que ilustran dos beneficios de utilidad que dan como resultado el uso de una capa de iconos gruesa en el presente sistema.

30 Las figuras 21 a-b son vistas planas que muestran la

22

aplicación del presente sistema a moneda corriente tal como un hilo de seguridad "con ventanas".

La figura 22 ilustra la modalidad de movimiento ortoparaláctico del presente sistema de imágenes en relación con un hilo de seguridad "con ventanas".

La figura 23 ilustra un fotograbado a media tinta de una imagen sintética del presente sistema.

La figura 24a ilustra el uso del presente sistema para crear imágenes sintéticas combinadas que son más pequeñas en dimensión que la característica más pequeña de las imágenes sintéticas individuales.

La figura 24b ilustra el uso del presente sistema para crear patrones angostos de espacios entre elementos de imágenes de iconos.

La figura 25 ilustra la incorporación de información escondida encubierta en imágenes de iconos del presente sistema.

La figura 26 ilustra la creación de imágenes completamente tridimensionales con el presente sistema.

La figura 27 ilustra el método para diseñar imágenes de iconos para la modalidad tridimensional de la figura 26.

La figura 28 ilustra la imagen de iconos que resulta del método de la figura 27.

La figura 29 ilustra cómo el método de la figura 27 se puede aplicar a una imagen sintética tridimensional compleja.

La figura 30 ilustra las propiedades focales de la zona central de un lente multi-zonas de base hexagonal ejemplar que tiene un diámetro efectivo de 28 micras.

La figura 31 ilustra las propiedades focales de la zona central de un lente esférico que tiene un diámetro de 28 micras.

La figura 32 ilustra el rendimiento de las zonas

laterales del lente hexagonal de la figura 30.

La figura 33 ilustra el rendimiento de las zonas exteriores del lente hexagonal de la figura 31.

5

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES

Ahora se hará referencia con mayor detalle a la descripción de las modalidades tal como se ilustran en las figuras. Aunque se describen varias modalidades en relación con estas figuras, no se pretende limitar la invención a la modalidad o modalidades aquí descritas. Por el contrario, el intento es abarcar todas las alternativas, modificaciones y equivalentes.

La figura 1a ilustra una modalidad del presente sistema micro-óptico 12 que provee movimiento ortoparaláctico de las imágenes del sistema.

Los lentes 1 del sistema 12 tienen por lo menos dos ejes de simetría sustancialmente iguales y están acomodados en una disposición periódica bidimensional. El diámetro de los lentes 2 de preferencia es menor que 50μ y el espacio intersticial entre lentes 3 de preferencia es 5μ o menos. (Se utilizan los términos " μ " y " μm " de manera intercambiable para decir la misma medición). El micro-lente 1 enfoca una imagen del elemento de icono 4 y proyecta esta imagen 10 hacia un telespectador. Por lo regular, el sistema se utiliza en situaciones que tienen niveles normales de iluminación ambiental, de forma que la iluminación de las imágenes de iconos surge de la luz ambiental reflejada o transmitida. El elemento de icono 4 es un elemento de una disposición periódica de elementos de icono que tienen periodos y dimensiones sustancialmente similares a aquellos de la disposición de lentes que incluye el lente 1. Entre el lente 1 y el elemento de icono 4

hay un separador óptico 5 el cual puede estar contiguo al material del lente 1 u opcionalmente puede ser un substrato separado 8, en esta modalidad los lentes 9 están separados del substrato. Los elementos de icono 4 opcionalmente pueden ser protegidos por una
5 capa de sellado 6, de preferencia de un material de polímero. La capa de sellado 6 puede ser transparente, traslúcida, teñida, pigmentada, opaca, metálica, magnética, ópticamente variable, o cualquier combinación de éstos que provea los efectos ópticos deseables y/o la funcionalidad adicional para propósitos de
10 seguridad y autenticación, incluyendo soporte de autenticación automatizada de moneda corriente, verificación, rastreo, sistemas de conteo y detección, que se basan en los efectos ópticos, la conductividad eléctrica o capacitancia eléctrica, y la detección del campo magnético.

15 El grosor total 7 del sistema típicamente es menos que 50 μ ; el grosor real depende del F# de los lentes 1 y del diámetro de los lentes 2, y el grosor de la característica de seguridad adicional o capas de efecto visual. El periodo de repetición 11 de los elementos de icono 4 es sustancialmente idéntico al periodo de
20 repetición de los lentes 1; la "relación de escala", la relación del periodo de repetición de los iconos al periodo de repetición de los lentes, se utiliza para crear muchos efectos visuales diferentes. Valores axialmente simétricos de la relación de escala sustancialmente iguales a 1.0000 dan como resultado efectos
25 ortoparalácticos de Movimiento Unísono cuando los ejes de simetría de los lentes y los iconos están desalineados, valores axialmente simétricos de la relación de escala menor que 1.0000 dan como resultado efectos de Profundidad Unísona y de Súper Profundidad Unísona cuando los ejes de simetría de los lentes y los iconos
30 están sustancialmente alineados, y valores axialmente simétricos

de la relación de escala mayores que 1.0000 dan como resultado efectos de Flotador Unísono y Súper Flotador Unísono cuando los ejes de simetría de los lentes y los iconos están sustancialmente alineados. Los valores axialmente simétricos de la relación de
 5 escala, tal como 0.995 en la dirección X y 1.005 en la dirección Y, dan como resultado efectos de Levitado Unísono.

Los efectos Morfo Unísono se pueden obtener a través de distorsiones de escala de cualquiera o ambos del periodo de repetición de lente y el periodo de repetición de icono, o
 10 incorporando información espacialmente variable en el patrón de iconos. Los efectos 3-D Unísonos también son creados a través de la incorporación de información espacialmente variable en el patrón de iconos, pero en esta modalidad, la información representa diferentes puntos de vista de un objeto tridimensional
 15 tal como se puede apreciar desde ubicaciones específicas sustancialmente correspondientes a las ubicaciones de los iconos.

La figura 1b presenta una vista isométrica del presente sistema, tal como se muestra en la sección transversal de la figura 1a, que tiene patrones de disposición cuadrados de lentes 1
 20 e iconos 4 de periodo de repetición 11 y grosor de separador óptico 5 (la figura 1a no es específica de un patrón cuadrado de disposición, pero es una sección transversal representativa de todos los patrones regulares de disposición periódica. Los elementos de icono 4 se muestran como imágenes "\$", claramente
 25 vistas en la sección cortada en la parte frontal. Aunque sustancialmente existe una correspondencia uno a uno entre los lentes 1 y los elementos de icono 4, los ejes de simetría de la disposición de lentes, por lo general, no estarán alineados exactamente con los ejes de simetría de la disposición de iconos.

30 En el caso de la modalidad de material Unísono

(movimiento ortoparaláctico) de las figuras 1 a-b con una relación de escala de 1.0000, cuando los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 están sustancialmente alineados, las imágenes sintéticas resultantes de los elementos de icono (en este ejemplo un "\$" gigante) se amplían y son agrandadas por un factor que teóricamente se aproxima a infinito. Una ligera desalineación angular de los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 reduce el factor de magnificación de las imágenes sintéticas de los elementos de icono y ocasiona que las imágenes sintéticas magnificadas giren.

El factor de magnificación sintética de las modalidades de Profundidad Unísona, Flotador Unísono y Levitado Unísono depende de la alineación angular de los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 así como de la relación de escala del sistema. Cuando la relación de escala no es igual a 1.0000, la magnificación máxima obtenida de la alineación sustancial de estos ejes es igual al valor absoluto de $1/(1.0000 - (\text{relación de escala}))$. Por lo tanto un material de Profundidad Unísona que tiene una relación de escala de 0.995 mostraría una magnificación máxima de $|1/(1.000 - 0.995)| = 200x$. De manera similar, un material de Flotador Unísono que tiene una relación de escala de 1.005 también mostraría una magnificación máxima de $|1/(1.000 - 1.005)| = 200x$. De manera similar a la modalidad de material de Movimiento Unísono, una ligera desalineación angular de los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 de las modalidades de Profundidad Unísona, Flotador Unísono, y Levitado Unísono reduce el factor de magnificación de las imágenes sintéticas de los elementos de icono y ocasiona que las imágenes sintéticas magnificadas giren.

La imagen sintética producida por un patrón de iconos de

Profundidad o Súper Profundidad Unísona es vertical con respecto a la orientación del patrón de iconos de Profundidad o Súper Profundidad Unísona, mientras que la imagen sintética producida por un patrón de iconos de Flotador o Súper Flotador Unísono está
5 al revés, girada ciento ochenta grados (180°) con respecto a la orientación del patrón de iconos de Flotador o Súper Flotador Unísono.

La figura 2a muestra esquemáticamente los efectos de movimiento de la imagen ortoparaláctica contra-intuitiva vistos en
10 la modalidad del Movimiento Unísono. El lado izquierdo de la figura 2a muestra una pieza de un material de Movimiento Unísono 12 en una vista plana que oscila 18 alrededor del eje horizontal 16. Si la imagen sintéticamente magnificada 14 se movió de acuerdo con el paralaje, ésta parecería desplazarse hacia arriba y hacia
15 abajo (como se muestra en la figura 2a) conforme el material 12 oscilaba alrededor del eje horizontal 16. Dicho movimiento paraláctico aparente sería típico de objetos reales, imágenes holográficas y de impresión convencional. En lugar de mostrar un movimiento paraláctico, la imagen sintéticamente magnificada 14
20 muestra movimiento ortoparaláctica 20, movimiento que es perpendicular a la dirección del movimiento paraláctico normalmente esperado. El lado derecho de la figura 2a muestra una vista en perspectiva de una pieza de material 12 que muestra el movimiento ortoparaláctica de una sola imagen sintéticamente
25 magnificada 14 conforme ésta es oscilada 18 alrededor del eje de rotación horizontal 16. El contorno punteado 22 muestra la posición de la imagen sintéticamente magnificada 14 después que ésta se ha movido a la derecha por el eje de ortoparalaje y el contorno punteado 24 muestra la posición de la imagen
30 sintéticamente magnificada 14 después que ésta se ha movido a la

izquierda por el eje de ortoparalaje.

Los efectos visuales de las modalidades de Profundidad Unísona y Flotador Unísono se muestran isométricamente en las figuras 2 b, c. En la figura 2b, una pieza de material de Profundidad Unísona 26 presenta imágenes sintéticamente magnificadas 28 que estereoscópicamente parecen yacer debajo del plano del material de Profundidad Unísona 26 cuando son vistas por los ojos del observador 30. En la figura 2c, una pieza de material de Flotador Unísono 32 presenta imágenes sintéticamente magnificadas que estereoscópicamente parecen yacer encima del plano del material de Flotador Unísono 34 cuando son vistas por los ojos del observador 30. Los efectos de Profundidad Unísona y de Flotador Unísono son visibles a partir de todas las posiciones de visualización azimutales y sobre un amplio rango de posiciones de elevación, desde una elevación vertical (de forma que la línea de visión desde los ojos del observador 30 al material de Profundidad Unísona 26 o material de Flotador Unísono 32 sea perpendicular a la superficie de los materiales) hasta abajo a un ángulo de elevación plana que típicamente es menor de 45 grados. La visibilidad de los efectos de Profundidad Unísona o Flotador Unísono sobre un amplio rango de ángulos de visualización y orientaciones provee un método simple y conveniente para diferenciar los materiales de Profundidad Unísona y Flotador Unísono a partir de simulaciones que utilizan óptica lenticular cilíndrica u holografía.

El efecto de la modalidad de Levitado Unísono se ilustra en las figuras 2 d-f por medio de vistas isométricas que muestran la posición profunda estereoscópicamente percibida de una imagen sintéticamente magnificada 38 en tres diferentes rotaciones azimutales del material de Levitado Unísono 36 y la vista plana

correspondiente del material de Levitado Unísono 36 y la imagen sintéticamente magnificada 38 tal como es vista por los ojos del observador 30. La figura 2d muestra la imagen sintéticamente magnificada 38 (en lo sucesivo "la imagen") como si estereoscópicamente estuviera colocada en un plano por debajo del material de Levitado Unísono 36 cuando dicho material es orientado como se muestra en la vista plana. La línea oscura remarcada en la vista plana sirve como una referencia de orientación azimutal 37 para propósitos de explicación. Se puede apreciar que en la figura 2d, la referencia de orientación 37 está alineada en una dirección vertical y la imagen 38 está alineada en una dirección horizontal. La imagen 38 aparece en la posición de Profundidad Unísona debido a que la relación de escala es menor que 1.000 a lo largo de un primer eje del material de Levitado Unísono 36 que está alineado sustancialmente paralelo a una línea que conecta las pupilas de los dos ojos del observador (esto se denominará en lo sucesivo la "relación de escala estereoscópica"). La relación de escala estereoscópica del material de Levitado Unísono 36 es mayor que 1.000 a lo largo de un segundo eje perpendicular a este primer eje, produciendo así un efecto de Flotador Unísono de la imagen 38 cuando el segundo eje está alineado sustancialmente paralelo a una línea que conecta las pupilas de los ojos del observador, como se muestra en la figura 2f. Se puede apreciar que la referencia de orientación 37 es en una posición horizontal en esta figura. La figura 2e muestra una orientación azimutal intermedia del material de Levitado Unísono 36 que produce un efecto de imagen ortoparaláctica de Movimiento Unísono debido a que la relación de escala estereoscópica en esta orientación azimutal es sustancialmente 1.000.

El efecto visual de una imagen de Levitado Unísono 38

que se mueve desde la parte inferior del material de Levitado Unisono 36 (figura 2d) hacia arriba al nivel del material de Levitado Unisono 36 (figura 2e) y todavía más hacia arriba por encima del nivel del material de Levitado Unisono 36 (figura 2f) conforme el material es girado azimutalmente, se puede mejorar combinando el material de Levitado Unisono 36 con información convencionalmente impresa. Esta profundidad estereoscópica sin cambios de la impresión convencional sirve como un plano de referencia para percibir mejor el movimiento profundo estereoscópico de las imágenes 38.

Cuando un material Unisono es iluminado por una fuente de luz intensamente direccional, tal como una fuente "puntual" de luz (por ejemplo, un reflector o una linterna LED) o una fuente colimada (por ejemplo, luz solar), se pueden apreciar "imágenes sombreadas" de los iconos. Estas imágenes sombreadas son inusuales en muchas formas. Aunque la imagen sintética presentada por Unisono no se mueve conforme se desplaza la dirección de iluminación, las imágenes sombreadas producidas sí se mueven. Además, aunque las imágenes sintéticas Unisonas pueden yacer en planos visuales diferentes al plano del material, las imágenes sombreadas siempre yacen en el plano del material. El color de la imagen sombreada es el color del icono. Por lo tanto, iconos negros crean imágenes sombreadas negras, iconos verdes crean imágenes sombreadas verdes, e iconos blancos crean imágenes sombreadas blancas.

El movimiento de la imagen sombreada, conforme el ángulo de iluminación se mueve, está unido a la profundidad específica o efecto Unisono de movimiento en una forma que pone en paralelo el efecto visual presente en la imagen sintética. Por lo tanto, el movimiento de una imagen sombreada, conforme el ángulo de la luz

es alterado, se ubica en paralelo al movimiento que la imagen sintética muestra cuando el ángulo de visión es alterado. En particular:

Las imágenes sombreadas de movimiento se mueven
5 ortoparalácticamente conforme se mueve la fuente de luz.

Las imágenes sombreadas de profundidad se mueven en la misma dirección que la fuente de luz.

Las imágenes sombreadas de flotamiento se mueven en dirección opuesta a la dirección de la fuente de luz.

10 Las imágenes sombreadas de levitado se mueven en direcciones que son una combinación de las anteriores:

Las imágenes sombreadas de Profundidad en Levitado se mueven en la misma dirección que la luz en la dirección de izquierda a derecha, pero en oposición a la dirección de la luz en
15 la dirección de arriba hacia abajo; las imágenes sombreadas de Flotamiento en Levitado se mueven en la dirección opuesta a la luz en la dirección de izquierda a derecha, pero en la misma dirección que la luz en la dirección de arriba hacia abajo; las imágenes sombreadas de Movimiento en Levitado muestran movimiento
20 ortoparaláctico con respecto al movimiento de la luz.

Las imágenes sombreadas Morfo Unísonas muestran efectos morfos conforme se mueve la fuente de luz.

Efectos de imágenes sombreadas inusuales adicionales se observan cuando una fuente puntual de luz divergente, tal como una
25 luz LED, se mueve hacia y lejos de una película Unísona. Cuando la fuente de luz está más alejada todavía, sus rayos divergentes se aproximan de forma más estrecha a la luz colimada, y las imágenes sombreadas producidas por las imágenes sintéticas Unísonas de Profundidad, Súper Profundidad, Flotador o Súper Flotador aparecen
30 aproximadamente del mismo tamaño que las imágenes sintéticas.

Cuando la luz es aproximada a la superficie, las imágenes sombreadas de materiales de Profundidad y Súper Profundidad se encogen debido a que la iluminación es fuertemente divergente, mientras que las imágenes sombreadas de materiales de Flotador y Súper Flotador se expanden. La iluminación de estos materiales con iluminación convergente ocasiona que las imágenes sombreadas de Profundidad y Súper Profundidad se agranden a un tamaño mayor que las imágenes sintéticas, mientras que las imágenes sombreadas de Flotador y Súper Flotador se encogen.

Las imágenes sombreadas del material de movimiento Unísono no cambian de escala significativamente conforme cambia la convergencia o divergencia de la iluminación, más bien, las imágenes sombreadas giran alrededor del centro de iluminación. Las imágenes sombreadas de Levitado Unísono se encogen en una dirección y se agrandan en la dirección perpendicular cuando se cambia la convergencia o divergencia de la iluminación. Las imágenes sombreadas de Morfo Unísono cambian en formas específicas al patrón Morfo particular conforme cambia la convergencia o divergencia de la iluminación.

Todos estos efectos de imágenes sombreadas se pueden utilizar como métodos de autenticación adicionales para materiales Unísonos utilizados para seguridad, anti-falsificación, aplicaciones de protección de marcas, y otras aplicaciones similares.

Las figuras 3 a-i son vistas planas que muestran varias modalidades y factores de relleno de diferentes patrones de disposiciones bidimensionales simétricas de micro-lentes. Las figuras 3a, d y g muestran los micro-lentes 46, 52 y 60, respectivamente, que están acomodados en un patrón de disposición hexagonal regular 40. (Las líneas punteadas del patrón de

disposición 40, 42 y 44 indican la simetría del patrón de lentes pero no necesariamente representan un elemento físico de la disposición de lentes). Los lentes de la figura 3a tienen una geometría base sustancialmente circular 46, los lentes de la figura 3g tienen geometrías base sustancialmente hexagonales 60, y los lentes de la figura 3d tienen geometrías base intermedias que son hexágonos redondeados 52. Una evolución similar de las geometrías de lentes aplica a la disposición cuadrada 42 de lentes 48, 54 y 62, en donde estos lentes tienen geometrías base que van desde sustancialmente circulares 48, a cuadrados redondeados 54, a sustancialmente cuadrados 62, como se observa en la figura 3b, e y h. De manera correspondiente, la disposición de triángulo equilátero 44 sostiene los lentes que tienen geometrías base que van desde sustancialmente circular 50, a triángulo redondeado 58, a sustancialmente triangular 64, como se aprecia en las figuras 3c, f e i.

Los patrones de lentes de las figuras 3 a-i son representativos de los lentes que se pueden utilizar para el presente sistema. El espacio intersticial entre los lentes no contribuye directamente a la magnificación sintética de las imágenes. Un material creado por medio del uso de uno de estos patrones de lente, también incluirá una disposición de elementos de icono que está acomodada en la misma geometría y a aproximadamente la misma escala, permitiendo diferencias en escala utilizadas para producir efectos de Movimiento Unísono, Profundidad Unísona, Flotador Unísono, y Levitado Unísono. Si el espacio intersticial es grande, tal como se muestra en la figura 3c, se dice que los lentes tienen un factor de relleno bajo y el contraste entre la imagen y el fondo se verá reducido por la luz esparcida desde los elementos de icono. Si los espacios

intersticiales son pequeños, se dice que los lentes tienen un factor de relleno alto y el contraste entre la imagen y el fondo será elevado, siempre y cuando los lentes tengan buenas propiedades focales y los elementos de icono estén en los planos focales de los lentes. Generalmente es más sencillo formar micro-
 5 lentes de alta calidad óptica con una base circular o casi circular que con una base cuadrada o triangular. Un buen equilibrio del rendimiento de los lentes así como una reducción al mínimo del espacio intersticial se muestra en la figura 3d; una
 10 disposición hexagonal de lentes que tiene geometrias base que son hexágonos redondeados.

Los lentes que tienen un F# bajo son particularmente convenientes para uso en el presente sistema. Por F# bajo se entiende menos de 4, y en particular para Movimiento Unísono
 15 aproximadamente 2 o menos. Los lentes de F# bajo tienen una gran curvatura y una combadura correspondientemente grande, o grosor central, en proporción a su diámetro. Un lente Unísono típico, con un F# de 0.8, tiene una base hexagonal de 28 micras de ancho y un grosor central de 10.9 micras. Un lente Drinkwater típico, con un
 20 diámetro de 50 micras y una longitud focal de 200 micras, tiene un F# de 4 y un grosor central de 3.1 micras. Si se escala al mismo tamaño base, el lente Unísono tiene una combadura casi seis veces mayor que el lente Drinkwater.

Se ha descubierto que los lentes multi-zonas de base poligonal, por ejemplo, los lentes multi-zonas de base hexagonal,
 25 tienen ventajas importantes e inesperadas sobre los lentes esféricos de base circular. Como se explicó anteriormente, los lentes multi-zonas de base hexagonal mejoran significativamente la capacidad de manufactura en virtud de su geometría de liberación
 30 de tensión, pero existen beneficios ópticos inesperados

adicionales que se obtienen a través del uso de lentes multi-zonas de base hexagonal.

Se hace referencia a estos lentes como multi-zonas debido a que tienen tres zonas ópticas donde cada una provee un beneficio diferente y único a la presente invención. Las tres zonas son la zona central (que constituye aproximadamente la mitad del área del lente), las zonas laterales y las zonas de las esquinas. Estos lentes poligonales tienen un diámetro efectivo que es el diámetro de un círculo dibujado dentro de las zonas de esquina alrededor de la zona central e incluyendo las zonas laterales.

La zona central del lente multi-zonas de base hexagonal de la presente invención tiene una forma esférica (por ejemplo, que tiene la forma definida por $[y=(5.1316E)X^4 - (0.01679)X^3 + (0.124931)X + 11.24824]$ para un lente con un diámetro de 28 micras con una longitud focal nominal de 28 micras) que lleva luz a un foco por lo menos tan bien como una superficie esférica que tiene el mismo diámetro y longitud focal. La figura 30 ilustra las propiedades focales 782 de la zona central 780 de un lente multi-zonas de base hexagonal con un diámetro nominal de 28 micras 784 con una longitud focal nominal de 28 micras en un sustrato de polímero 786 (lente y sustrato $n = 1.51$) y la figura 31 ilustra las propiedades focales 790 de la zona central 788 de un lente esférico con un diámetro de 28 micras 792 con una longitud focal nominal de 30 micras en un sustrato de polímero 794 (lente y sustrato $n = 1.51$). La comparación de estas dos figuras demuestra claramente que el lente multi-zonas de base hexagonal 784 de la presente descripción funciona por lo menos tan bien como el lente esférico 792. La zona central 789 del lente multi-zonas de base hexagonal 784 provee una alta resolución de imagen y una

profundidad de campo superficial desde una amplia variedad de ángulos de visualización.

Cada una de las seis zonas laterales 796 del lente multi-zonas de base hexagonal 784 de la presente invención tiene
5 longitudes focales que dependen de la ubicación con la zona en una forma compleja, pero el efecto es ocasionar que el foco de las zonas laterales 796 se difunda sobre un rango de valores 798 que abarquen aproximadamente +/- 10 por ciento del foco de la zona central, como se ilustra en la figura 32. Este desenfoque vertical
10 798 del punto focal aumenta de manera efectiva la profundidad de campo del lente en estas zonas 796, y provee un beneficio que es equivalente a tener un lente de campo plano. El rendimiento de las zonas exteriores 800 del lente esférico 792 se puede apreciar en la figura 33. El desenfoque vertical del punto focal 802 es
15 significativamente menor para el lente esférico 792 que para el lente multi-zonas de base hexagonal 784.

Esto es particularmente importante para visualización fuera de lo normal: la profundidad incrementada del campo, y el campo efectivamente más plano, mitigan el desenfoque abrupto de la
20 imagen que puede ocurrir con un lente esférico cuando su superficie focal curvada se separa del plano del icono. En consecuencia, un material Unísono que utiliza lentes multi-zonas de base hexagonal despliega imágenes sintéticas que se desvían del foco de manera más suave a ángulos superiores de visualización que
25 el material Unísono equivalente que utiliza lentes esféricos. Esto es deseable debido a que incrementa el ángulo de visualización efectivo del material y, por lo tanto, aumenta su utilidad como un dispositivo de seguridad o un dispositivo de presentación de imágenes.

30 Las zonas de esquina 806 del lente multi-zonas de base

hexagonal 784 de la figura 32 poseen propiedades focales divergentes que proveen el beneficio inesperado de esparcir 808 iluminación ambiental sobre el plano de iconos y así reducir la sensibilidad del material Unísono a las condiciones de
5 iluminación. El lente esférico 792 de la figura 33 no esparce la iluminación ambiental sobre un área tan amplia (como se observa por la ausencia de rayos esparcidos en las regiones planas de iconos 804), por lo tanto, los materiales Unísonos que se elaboran utilizando lentes esféricos tienen mayores variaciones de
10 brillantez de imagen sintética cuando son vistos desde una variedad de ángulos que los materiales Unísonos que son hechos utilizando lentes multi-zonas de base hexagonal.

El beneficio obtenido de los lentes multi-zonas de base hexagonal es aún mayor debido a que los lentes multi-zonas de base
15 hexagonal tienen un factor de relleno superior (capacidad para cubrir el plano) que los lentes esféricos. El espacio intersticial entre los lentes esféricos virtualmente no provee esparcimiento de la luz ambiental, mientras que esta área sin esparcimiento es mucho más pequeña en el caso de lentes multi-zonas de base
20 hexagonal.

Por lo tanto, se puede apreciar que aún cuando las propiedades focales de un lente multi-zonas de base hexagonal son inferiores a aquellas de un lente esférico conforme a lo evaluado por los estándares ópticos convencionales, en el contexto de la
25 presente invención, los lentes multi-zonas de base hexagonal proveen beneficios y ventajas inesperadas sobre los lentes esféricos.

Cualquier tipo de lente se puede beneficiar de la adición de micro-estructuras de esparcimiento o materiales de
30 esparcimiento introducidos o incorporados en los espacios

intersticiales del lente para mejorar el esparcimiento de la iluminación ambiental sobre el plano de iconos. Además, los espacios intersticiales del lente se pueden rellenar con un material que formará un menisco de radio pequeño, ya sea con
5 propiedades focales convergentes o divergentes, para dirigir la iluminación ambiental sobre el plano de iconos. Estos métodos se pueden combinar, por ejemplo, incorporando partículas de esparcimiento de luz en un material de relleno de menisco intersticial de lente. Alternativamente, las zonas intersticiales
10 del lente se pueden fabricar originalmente con zonas intersticiales de lente de esparcimiento adecuado.

Un lente esférico que tiene esas propiedades es muy difícil de fabricar debido a que el elevado ángulo de contacto entre la superficie de la película y el borde del lente actúa como
15 un concentrador de tensión para las fuerzas aplicadas para separar el lente de la herramienta durante la fabricación. Estas altas tensiones tienden a ocasionar que falle la adhesión del lente a la película y que falle la remoción del lente de la herramienta. Además, el rendimiento óptico de un lente esférico de bajo $F\#$ se
20 ve progresivamente comprometido para las zonas radiales alejadas del centro del lente: los lentes esféricos de bajo $F\#$ no enfocan bien, excepto cerca de su zona central.

Los lentes de base hexagonal tienen un beneficio inesperado e importante sobre los lentes que tienen una base
25 sustancialmente más circular: los lentes hexagonales se liberan de sus herramientas con una fuerza de desconchadura menor que los lentes ópticamente equivalentes con bases sustancialmente circulares. Los lentes hexagonales tienen una forma que se combina desde una simétrica sustancialmente axial cerca de su centro a una
30 simétrica hexagonal, en donde las esquinas actúan como

concentradores de tensión, en sus bases. Las concentraciones de tensión provocadas por las esquinas de base angulosa reducen la fuerza de desconchadura general que se requiere para separar los lentes de sus moldes durante la fabricación. La magnitud de este efecto es sustancial, las fuerzas de desconchadura se pueden reducir durante la fabricación por un factor de dos o más para los lentes de base hexagonal en comparación con los lentes de base sustancialmente circular.

El contraste de imagen del material se puede mejorar rellenando los espacios intersticiales del lente con un material pigmentado opaco de absorción de luz (en color oscuro), formando de manera efectiva una máscara para los lentes. Esto elimina la reducción de contraste que surge de la luz esparcida desde la capa de iconos a través de los espacios intersticiales del lente. Un efecto adicional de este relleno intersticial es que la imagen global se vuelve más oscura debido a que la iluminación ambiental entrante es bloqueada para que no pase a través de los espacios intersticiales al plano de iconos. La claridad de imagen producida por los lentes que tienen enfoque aberrante en su periferia también se puede mejorar por medio de un relleno intersticial pigmentado opaco, siempre y cuando este relleno ocluya la zona de lente periférica aberrante.

Se puede obtener un efecto diferente rellenando los espacios intersticiales del lente con un material coloreado blanco o claro o un color de material que compagine con un substrato que se va a utilizar con el material Unísono. Si el relleno intersticial de lente de color claro es lo suficientemente denso y el plano de iconos incorpora un fuerte contraste entre los elementos de icono y el fondo, la imagen sintética Unísona será sustancialmente invisible cuando sea vista con luz reflejada, sin

embargo será claramente visible cuando sea vista en luz transmitida desde el lado del lente, pero no será visible cuando sea vista desde el lado del icono. Esto provee el efecto de seguridad novedoso de tener una imagen de transmisión de una vía
5 que es visible únicamente en luz transmitida y visible únicamente desde un lado.

Se pueden utilizar materiales fluorescentes en un recubrimiento intersticial de lente en lugar de, o además de los pigmentos de luz visible para proveer medios adicionales de
10 autenticación.

La figura 4 grafica los efectos del cambio de la relación de escala estereoscópica, SSR (el periodo de repetición del elemento de icono/ el periodo de repetición de la disposición del lente), a lo largo de un eje del presente material. Las zonas
15 del sistema que tienen una SSR mayor que 1.0000 producirán efectos de Flotador y Súper Flotador Unísono, las zonas que tienen una SSR sustancialmente de 1.0000 producirán efectos de movimiento ortoparaláctico (OPM) de Movimiento Unísono, y las zonas que tienen una SSR menor que 1.0000 producirán efectos de Profundidad
20 Unísona y Súper Profundidad Unísona. Todos estos efectos se pueden producir y cambiar de uno a otro en una variedad de formas a lo largo de un eje de película de sistema. Esta figura ilustra una de una variedad infinita de dichas combinaciones. La línea punteada 66 indica el valor SSR que sustancialmente corresponde a 1.0000,
25 la línea de división entre la Profundidad Unísona y la Súper Profundidad Unísona y el Flotador Unísono y el Súper Flotador Unísono, y el valor SSR que demuestra OPM. En la zona 68, la SSR del material Unísono es 0.995, creando un efecto de Profundidad Unísona.

30 . Adyacente a ésta se encuentra la zona 70 en donde la SSR

es rampeada de 0.995 a 1.005, produciendo una transición espacial de un efecto de Profundidad Unisona a un efecto de Flotador Unisono. La SSR en la siguiente zona 72 es 1.005, creando un efecto de Flotador Unisono. La siguiente zona 74 crea una suave transición hacia debajo de un efecto de Flotador Unisono a un efecto de Profundidad Unisona. La zona 76 avanza gradualmente hacia arriba desde un efecto de Profundidad Unisona, a OPM, a un efecto de Flotador Unisono, y la zona 78 lo regresa gradualmente a OPM. Las variaciones necesarias en un periodo de repetición para lograr estos efectos generalmente se pueden ejecutar de manera más fácil en la capa de elementos de icono. Además de variar la SSR en cada zona, puede ser deseable variar el ángulo de rotación de cada zona de las disposiciones, de preferencia dentro de la disposición de los elementos de icono, para mantener las imágenes sintéticamente magnificadas similares de manera sustancial en cuanto al tamaño.

La forma más fácil de interpretar esta gráfica es verla como una sección transversal de la profundidad estereoscópica que será percibida a través de este eje de una pieza de material del sistema. Por lo tanto, es posible crear un campo de imágenes estereoscópicamente esculpido, una superficie visual moldeada, por medio del control local de la SSR y, opcionalmente, a través del control local correspondiente del ángulo de rotación de la disposición. Esta superficie estereoscópicamente esculpida se puede utilizar para representar un rango ilimitado de formas, incluyendo rostros humanos. Un patrón de elementos de icono que crea el efecto de una rejilla estereoscópicamente esculpida, o puntos periódicos, puede ser una forma particularmente efectiva para desplegar de manera visual una superficie compleja.

Las figuras 5 a-c son vistas planas que muestran el

efecto de girar un patrón de disposición con respecto al otro en la producción del material del presente sistema. La figura 5a muestra una disposición de lente 80 que tiene una separación de disposición periódica regular 82, sin un cambio sustancial en el

5 ángulo de los ejes de la disposición. La figura 5b muestra una disposición de elementos de icono 84 con un ángulo de orientación de eje de disposición progresivamente cambiante 86. Si la disposición de lente 80 se combina con la disposición de elementos de icono 84 trasladando la disposición de lente sobre la

10 disposición de icono, como se muestra, entonces el efecto visual aproximado que resulta se muestra en la figura 5c. En la figura 5c, el material 88 creado por la combinación de la disposición de lente 80 y la disposición de icono 84 crea un patrón de imágenes sintéticamente magnificada 89, 90, 91 que varían en escala y

15 rotación a través del material. Hacia el borde izquierdo inferior del material 88, la imagen 89 es grande y no muestra rotación. La imagen 90, hacia la sección media superior del material 88, es más pequeña y es girada a través de un ángulo importante con respecto a la imagen 89. Las diferentes escalas y rotaciones entre las

20 imágenes 89 y 90 son el resultado de las diferencias en la desalineación angular del patrón de lente 82 y el patrón de elementos de icono 86.

Las figuras 6 a-c ilustran un método para provocar que una imagen sintéticamente magnificada OPM 98 se transforme en otra

25 imagen sintéticamente magnificada 102 conforme la primera imagen se mueve a través de un límite 104 en los patrones de elementos de icono 92 y 94. El patrón de elementos de icono 92 porta elementos de icono en forma de círculo 98, que se muestran en el recuadro agrandado 96. El patrón de elementos de icono 94 porta elementos

30 de icono en forma de estrella 102, que se muestran en el recuadro

agrandado 100. El patrón de elementos de icono 92 y 94 no son objetos separados, sino que están unidos en su límite 104. Cuando el material es ensamblado utilizando este patrón combinado de elementos de icono, las imágenes OPM resultantes mostrarán los efectos de morfismo que se muestran en las figuras 6b y c. La figura 6b muestra imágenes circulares OPM 98 moviéndose hacia la derecha 107 a través del límite 104 y que surgen desde el límite como imágenes de estrellas 102 que también se mueven hacia la derecha. La imagen 106 está en transición, parte círculo y parte estrella, conforme ésta cruza el límite. La figura 6c muestra las imágenes después que se han movido más aún hacia la derecha: la imagen 98 ahora está más cerca del límite 104 y la imagen 106 casi ha cruzado por completo el límite para completar su morfismo de círculo a estrella. El efecto de morfismo se puede lograr en una forma menos abrupta mediante la creación de una zona de transición de un patrón de elementos de icono al otro, en lugar de tener un límite difícil 104. En la zona de transición los iconos cambiarían gradualmente de círculo a estrella a través de una serie de etapas. La suavidad del morfismo visual de las imágenes OPM resultantes dependerá del número de etapas empleadas para la transición. El rango de posibilidades gráficas es infinito. Por ejemplo: la zona de transición podría ser diseñada para hacer que el círculo pareciera encogerse mientras que las puntas de la estrella se hacen resaltar a través de éste, o alternativamente los lados del círculo podrían aparecer como abollados hacia dentro para crear una estrella gruesa que progresivamente se va definiendo hasta alcanzar su diseño final.

Las figuras 7 a-c son secciones transversales de materiales del presente sistema que ilustran modalidades alternativas de los elementos de icono. La figura 7a muestra un

material que tiene lentes 1 separados de los elementos de icono 108 por un separador óptico 5. Los elementos de icono 108 están formados por patrones de material sin color, con color, teñido o pintado aplicado a la superficie inferior del separador óptico 5.

5 Se puede utilizar cualquiera de la multitud de métodos de impresión comunes, tal como chorro de tinta, láser, impresión tipográfica, flexo, fotograbado e intaglio para depositar los elementos de icono 108 de este tipo, siempre y cuando la resolución de la impresión sea lo suficientemente fina.

10 La figura 7b muestra un sistema de material similar con una modalidad diferente de elementos de icono 112. En esta modalidad, los elementos de icono son formados a partir de pigmentos, tintes, o partículas incorporadas en un material de soporte 110. Ejemplos de esta modalidad de elementos de icono 112
15 en el material de soporte 110 incluyen: partículas de plata en gelatina, tal como una emulsión fotográfica, tinta pigmentada o teñida absorbida en un recubrimiento receptor de tinte, transferencia de sublimación de tinte a un recubrimiento receptor de tinte, e imágenes fotocrómicas o termocrómicas en una película
20 de creación de imágenes.

La figura 7c muestra un enfoque de micro-estructura para formar elementos de icono 114. Este método tiene el beneficio de una resolución espacial casi ilimitada. Los elementos de icono 114 se pueden formar a partir de huecos en la micro-estructura 113 o
25 las regiones sólidas 115, individualmente o en combinación. Los huecos 113 opcionalmente se pueden rellenar o recubrir con otro material tal como material de metal evaporado que tiene un índice refractivo diferente o material teñido o pigmentado.

Las figuras 8 a, b muestran modalidades positivas y
30 negativas de los elementos de icono. La figura 8a muestra los

elementos de icono positivos 116 que están coloreados, teñidos o pigmentados 120 contra un fondo transparente 118. La figura 8b muestra los elementos de icono negativos 122 que son transparentes 118 contra un fondo coloreado, teñido o pigmentado 120. Un material del presente sistema opcionalmente puede incorporar elementos de icono tanto positivos como negativos. Este método para crear elementos de icono positivos y negativos se adapta particularmente bien a los elementos de icono de micro-estructura 114 de la figura 7c.

La figura 9 muestra una sección transversal de una modalidad de un material de zona de píxeles del presente sistema. Esta modalidad incluye zonas con lentes 124 que tienen un foco corto y otras zonas con lentes que tienen un foco largo 136. Los lentes de foco corto 124 proyectan imágenes 123 de elementos de icono 129 en el plano de iconos 128 colocado en el plano focal de los lentes 124. Los lentes de foco largo 136 proyectan imágenes 134 de elementos de icono 137 en el plano de iconos 132 colocado en el plano focal de los lentes 136. El separador óptico 126 separa los lentes de foco corto 124 de su plano de iconos asociado 128. Los lentes de foco largo 136 están separados de su plano de iconos asociado 132 por medio de la suma del grosor del separador óptico 126, el plano de iconos 128, y el segundo separador óptico 130. Los elementos de icono 137 en el segundo plano de iconos 132 están fuera de la profundidad de foco de los lentes de foco corto 124 y, por lo tanto, no forman imágenes sintéticamente magnificadas distintas en las zonas de lente de foco corto. En una forma similar, los elementos de icono 129 están demasiado cerca de los lentes de foco largo 136 para formar imágenes sintéticamente magnificadas distintas. Por consiguiente, las zonas de material que portan lentes de foco corto 124 desplegarán imágenes 123 de

elementos de icono 129, mientras que las zonas de material que portan lentes de foco largo 136 desplegarán imágenes 134 de elementos de icono 137. Las imágenes 123 y 134 proyectadas pueden diferir en diseño, color, dirección OPM, factor de magnificación
5 sintética, y efecto, incluyendo los efectos de Profundidad, Unísono, Flotador y Levitado descritos anteriormente.

La figura 10 es una sección transversal de una modalidad alterna de un material de zona de píxeles del presente sistema. Esta modalidad incluye las zonas con los lentes 140 elevados por
10 una mesa de soporte de lente 144 por encima de las bases de los lentes no elevados 148. La longitud focal de los lentes elevados 140 es la distancia 158, colocando el foco de estos lentes en el primer plano de iconos 152. La longitud focal de los lentes no elevados 148 es la distancia 160, colocando el foco de estos
15 lentes en el primer plano de iconos 156. Estas dos longitudes focales, 158 y 160, se pueden elegir para que sean similares o diferentes. Los lentes elevados 140 proyectan imágenes 138 de elementos de icono 162 en el plano de iconos 152 colocado en el plano focal de los lentes 140. Los lentes no elevados 148
20 proyectan imágenes 146 de elementos de icono 164 en el plano de iconos 156 colocado en el plano focal de los lentes 148. Los lentes elevados 140 están separados de sus elementos de icono asociados 162 por la suma del grosor de la mesa de soporte de lente 144 y la separación óptica 150. Los lentes no elevados 148
25 están separados de sus elementos de icono asociados 164 por la suma del grosor de la separación óptica 150, la capa de icono 152, y el separador de iconos 154. Los elementos de icono 164 en el segundo plano de iconos 156 están fuera de la profundidad de foco de los lentes elevados 140 y, por lo tanto, no forman imágenes
30 sintéticamente magnificadas distintas en las zonas de lentes

elevados. De manera similar, los elementos de icono 152 están demasiado cerca de los lentes no elevados 148 para formar imágenes sintéticamente magnificadas distintas. Por consiguiente, las zonas de material que portan lentes elevados 140 desplegarán imágenes
5 138 de los elementos de icono 162, mientras que las zonas de material que portan lentes no elevados 136 desplegarán imágenes 146 de elementos de icono 156. Las imágenes 138 y 146 proyectadas pueden diferir en diseño, color, dirección OPM, factor de magnificación sintética, y efecto, incluyendo los efectos de
10 Profundidad, Unísono, Flotador y Levitado.

Las figuras 11, a, b son secciones transversales que ilustran modalidades no refractivas del presente sistema. La figura 11a ilustra una modalidad que utiliza un reflector de enfoque 166 en lugar de un lente refractivo para proyectar
15 imágenes 174 de elementos de icono 172. La capa de iconos 170 yace entre los ojos del observador y la óptica de enfoque. Los reflectores de enfoque 166 pueden ser metalizados 167 para obtener una alta eficiencia de enfoque. La capa de iconos 170 es mantenida a una distancia igual a la longitud focal de los reflectores por
20 el separador óptico 168. La figura 11b describe una modalidad de óptica puntiforme de este material. La capa superior opaca 176, de preferencia en color negro para una mejora del contraste, está perforada por aperturas 178. El elemento separador óptico 180 controla el campo de visión del sistema. Los elementos de icono
25 184 en la capa de iconos 182 son reflejados a través de las aperturas 178 en una forma similar a la óptica puntiforme de una cámara puntiforme. Debido a la pequeña cantidad de luz que pasa a través de las aperturas, esta modalidad es más efectiva cuando es iluminada por atrás, con luz que pasa a través del plano de iconos
30 182 primero, después a través de las aperturas 178. Los efectos de

cada una de las modalidades anteriormente descritas, OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden crear utilizando ya sea el diseño del sistema reflector o el diseño del sistema de óptica puntiforme.

5 Las figuras 12 a, b son secciones transversales que comparan las estructuras de un material completamente refractivo 188 con un material refractivo/reflector híbrido 199. La figura 12a muestra una estructura ejemplar, con micro-lentes 192 separados del plano de iconos 194 por el separador óptico 198. La
10 capa de sellado óptico 195 contribuye al grosor del sistema refractivo total 196. Los lentes 192 proyectan imágenes de icono 190 hacia el observador (que no se muestra). El material refractivo/reflector híbrido 199 incluye micro-lentes 210 con el plano de iconos 208 directamente debajo de éstos. El separador
15 óptico 200 separa los lentes 210 y el plano de iconos 208 de la capa reflectora 202. La capa reflectora 202 puede ser metalizada, tal como por aluminio evaporado o pulverizado, oro, rodio, cromo, osmio, uranio agotado o plata, por plata químicamente depositada, o por películas de interferencia de múltiples capas. La luz
20 esparcida desde la capa de iconos 208 se refleja desde la capa reflectora 202, pasa a través de la capa de iconos 208 y dentro de los lentes 210 los cuales proyectan las imágenes 206 hacia el observador (que no se muestra). Estas dos figuras están dibujadas aproximadamente a la misma escala: por comparación visual, se
25 puede apreciar que el grosor del sistema total 212 del sistema refractivo/reflector híbrido 199 es aproximadamente la mitad del grosor del sistema total 196 del sistema completamente refractivo 188. Las dimensiones ejemplares para sistemas equivalentes son 29 μ de grosor 196 del sistema refractivo total 188 y 17 μ de grosor 212
30 para el sistema refractivo/reflector total híbrido 199. El grosor

de un sistema refractivo/reflector se puede reducir adicionalmente por escala. Por lo tanto, un sistema híbrido que tiene lentes con un diámetro de 15μ se puede hacer con un grosor total de aproximadamente 8μ . Los efectos de cada una de las modalidades
 5 anteriores, OPM, Profundidad, Flotador, Levitado, Morfo, y 3-D se pueden crear utilizando el diseño refractivo/difractivo híbrido.

La figura 13 es una sección transversal que muestra una modalidad de un material que indica alteración "despegue-para-revelar" del presente sistema. Esta modalidad no despliega una
 10 imagen hasta que se trata de forzar. La estructura no alterada se muestra en la región 224, en donde un sistema refractivo 214 está ópticamente enterrado bajo una capa superior 216 que consta de un substrato opcional 218 y una capa que se puede despegar 220 la cual se ajusta a los lentes 215. La capa que se puede despegar 220
 15 forma de manera efectiva estructuras de lentes negativos 220 que se ajustan sobre los lentes positivos 215 y niegan su potencia óptica. Los lentes 215 no pueden formar imágenes de la capa de iconos en la región no alterada, y la luz esparcida 222 desde el plano de iconos es desenfocada. La capa superior 216 puede incluir
 20 un substrato de película opcional 218. La alteración, que se muestra en la región 226, ocasiona la liberación de la capa superior 216 del sistema refractivo 214, exponiendo los lentes 215 para que puedan formar imágenes 228. Los efectos de cada una de las modalidades anteriormente descritas, OPM, Profundidad, Flotador y Levitado, se pueden incluir en un sistema de "despegue-para-revelar" que indique alteración del tipo de la figura 13.
 25

La figura 14 es una sección transversal que ilustra una modalidad de un material que indica alteración "despegue-para-cambiar" del presente sistema. Esta modalidad despliega una
 30 primera imagen 248 de un primer plano de iconos 242 antes de la

alteración 252, después despliega una segunda imagen 258 en la región 254 después que se ha tratado de forzar. La estructura no alterada se muestra en la región 252, en donde dos sistemas refractivos, 232 y 230, están apilados. El primer plano de iconos 242 se ubica debajo de los lentes 240 del segundo sistema. Antes
5 242 se ubica debajo de los lentes 240 del segundo sistema. Antes de alterar la región 252, el primer sistema o sistema superior 232 presenta imágenes del primer plano de iconos 242. El segundo plano de iconos 246 está demasiado alejado de la profundidad de foco de los lentes 234 para formar imágenes distintas. Los primeros lentes
10 234 están separados de los segundos lentes 240 por medio de un substrato opcional 236 y una capa que se puede despegar 238 la cual se ajusta a los segundos lentes 240. La capa que se puede despegar 232 forma de manera efectiva estructuras de lentes negativos 238 que se ajustan sobre los lentes positivos 240 y
15 rechazan su potencia óptica. La capa superior 232 puede incluir substrato de película opcional 236. La alteración produce como resultado el despegue 256 de la capa superior 232, que se muestra en la región 254, del segundo sistema refractivo 230, exponiendo los segundos lentes 240 para que puedan formar las imágenes 258 de
20 la segunda capa de iconos 246. Los segundos lentes 240 no forman imágenes de la primera capa de iconos 242 debido a que la capa de iconos está demasiado cerca de los lentes 240.

Esta modalidad de un material que indica alteración es muy conveniente para aplicación como una cinta o etiqueta aplicada
25 a un artículo. La alteración libera la capa superior 232, dejando el segundo sistema 230 unido al artículo. Antes de la alteración, esta modalidad presenta una primera imagen 248. Después de la alteración 254, el segundo sistema 230, aún fijo al artículo, presenta una segunda imagen 258 mientras que la capa despegada 256
30 no presenta imagen alguna. Los efectos de cada una de las

modalidades anteriormente descritas, OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden incluir en el primer sistema 232 o en el segundo sistema 230.

Se puede apreciar que una modalidad alternativa que logra un efecto similar a aquel de la figura 14 tendrá dos sistemas separados laminados entre sí. En esta modalidad, cuando la capa superior es despegada, ésta toma el primer plano de iconos y sus imágenes junto con la misma, revelando el segundo sistema y sus imágenes.

Las figuras 15 a-d son secciones transversales que muestran varias modalidades de doble lado del presente sistema. La figura 15a muestra un material de doble lado 260 que incluye un solo plano de iconos 264 que es reflejado 268 por los lentes 262 en un lado y reflejado 270 por un segundo conjunto de lentes 266 en el lado opuesto. La imagen 268 vista desde el lado izquierdo (tal como está dibujada) es la imagen espejo de la imagen 270 vista desde el lado derecho. El plano de iconos 264 puede contener elementos de icono que son símbolos o imágenes que parecen similares en la imagen de espejo, o elementos de icono que parecen diferentes en la imagen de espejo, o combinaciones de los elementos de icono, en donde una porción de los elementos de icono están en lectura correcta cuando son vistos desde un lado y los otros elementos de icono están en lectura correcta cuando son vistos desde el otro lado. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad.

La figura 15b ilustra otra modalidad de doble lado 272 que incluye dos planos de iconos 276 y 278 que son reflejados, 282 y 286 respectivamente, por dos conjuntos de lentes 274 y 280

respectivamente. Esta modalidad esencialmente consta de dos sistemas separados 287 y 289, tal como se ilustra en la figura 1a, que han sido unidos entre sí con un separador de capa de iconos 277 en medio de los mismos. El grosor de este separador de capa de iconos 277 determinará el grado que la capa de iconos "equivocada" es reflejada 284 y 288 por un conjunto de lentes. Por ejemplo, si el grosor del separador de capa de iconos 277 es cero, de forma que las capas de iconos 276 y 278 están en contacto, entonces ambas capas de iconos serán reflejadas por ambos conjuntos de lentes 274 y 280. En otro ejemplo, si el grosor del separador de capa de iconos 277 es sustancialmente más grande que la profundidad de foco de los lentes 274 y 280, entonces las capas de iconos "equivocadas" no serán reflejadas por los lentes 274 y 280. En otro ejemplo todavía, si la profundidad de foco de un conjunto de lentes 274 es grande, pero la profundidad de foco del otro conjunto de lentes es pequeño (debido a que los lentes 274 y 280 tienen diferentes F#), entonces ambos planos de iconos 276 y 278 serán reflejados 282 a través de los lentes 274, pero solo un plano de iconos 278 será reflejado a través de los lentes 280, de forma que un material de este tipo mostraría dos imágenes desde un lado pero solo una de estas imágenes, reflejadas, desde el lado opuesto. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad, y las imágenes proyectadas 282 y 286 pueden ser del mismo color o de un color diferente.

La figura 15c muestra otra modalidad todavía de un material de doble lado 290 que tiene un separador de capa de iconos pigmentada 298 que bloquea los lentes en un lado del material contra la visualización del conjunto "equivocado" de

iconos. Los lentes 292 reflejan 294 la capa de iconos 296 pero no pueden reflejar la capa de iconos 300 debido a la presencia de la capa de iconos pigmentada 298. De manera similar, los lentes 302 reflejan 304 la capa de iconos 300, pero no pueden reflejar la
 5 capa de iconos 296 debido a la presencia de la capa de iconos pigmentada 298. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad, y las imágenes proyectadas 294 y 304
 10 pueden ser del mismo color o de un color diferente.

La figura 15d describe una modalidad de un material de doble lado 306 adicional que tiene lentes 308 que reflejan 318 la capa de iconos 314 y, lentes 316 en el lado opuesto que reflejan 322 la capa de iconos 310. La capa de iconos 310 está cerca de, o
 15 sustancialmente en contacto con las bases de los lentes 308 y la capa de iconos 314 está cerca de, o sustancialmente en contacto con las bases de los lentes 316. Los iconos 310 están demasiado cerca de los lentes 308 para formar una imagen, de forma que su luz se esparce 320 en lugar de enfocar. Los iconos 314 están
 20 demasiado cerca de los lentes 316 para formar una imagen, de forma que su luz se esparce 324 en lugar de enfocar. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad, y las
 25 imágenes proyectadas 318 y 322 pueden ser del mismo color o de un color diferente.

Las figuras 16 a-f son secciones transversales y vistas planas correspondientes que ilustran tres métodos diferentes para crear patrones de elementos de icono con tono o en escala de
 30 grises e imágenes sintéticamente magnificadas posteriores con el

presente sistema. Las figuras 16 a-c son detalles en sección transversal del lado de los iconos de un material 307, incluyendo parte del separador óptico 309 y una capa de iconos micro-estructurada transparente 311. Los elementos de icono se forman
 5 como superficies de bajorrelieve 313, 315, 317 que después se rellenan con un material pigmentado o teñido 323, 325, 327, respectivamente. La parte inferior de la capa de iconos opcionalmente se puede sellar por medio de una capa de sellado 321 que puede ser transparente, entintada, coloreada, teñida,
 10 pigmentada u opaca. Las micro-estructuras de bajorrelieve de elementos de icono 313, 315, y 317 proveen variaciones de grosor en el material de relleno teñido o pigmentado 323, 325, y 327 respectivamente, que crean variaciones en la densidad óptica del elemento de icono como se puede apreciar en la vista plana. Las
 15 vistas planas correspondientes a los elementos de icono 323, 325, y 327 son vistas planas 337, 339, y 341. El uso de este método para crear imágenes sintéticamente magnificadas con tono o en escala de grises no se limita a los puntos específicos de los ejemplos aquí descritos, sino que en general se pueden aplicar
 20 para crear una variedad ilimitada de imágenes en escala de grises.

La figura 16a incluye el elemento de icono 313, el relleno del elemento de icono teñido o pigmentado 323, y la vista plana correspondiente 337. La vista transversal del plano de iconos en la parte superior de esta figura solo puede mostrar un
 25 plano en corte a través de los elementos de icono. La ubicación del plano en corte queda indicada por la línea punteada 319 a través de las vistas planas 337, 339 y 341. Por consiguiente, la sección transversal del elemento de icono 313 es un plano a través de un elemento de icono en forma sustancialmente hemisférica. Al
 30 limitar de manera conveniente la densidad global del tinte o

pigmento del relleno 323, las variaciones en grosor del relleno teñido o pigmentado 323 crea variaciones de densidad óptica, de tonos, o de escala de grises representadas en la vista plana 337. Una disposición de elementos de icono de este tipo se puede
5 magnificar sintéticamente dentro del sistema del material presente para producir imágenes que muestren variaciones equivalentes en escala de grises.

La figura 16b incluye el elemento de icono 315, el relleno del elemento de icono teñido o pigmentado 325, y la vista
10 plana correspondiente 339. La vista plana 339 muestra que el elemento de icono 315 es una representación en bajorrelieve de un rostro. Las variaciones de tono en una imagen de un rostro son complejas, tal como se muestra a través de las variaciones de grosor complejas 325 en la vista transversal. Como se describe con
15 respecto al elemento de icono 313, una disposición de elementos de icono de este tipo, como se muestra por medio de 315, 325 y 339, se puede magnificar sintéticamente dentro del sistema del material presente para producir imágenes que muestren variaciones equivalentes en escala de grises que, en este ejemplo, representan
20 la imagen de un rostro.

La figura 16c incluye el elemento de icono 317, el relleno teñido o pigmentado 327, y la vista plana correspondiente 341. En una manera similar al análisis de las figuras 16 a, b, anteriores, la forma en bajorrelieve de esta estructura de
25 elemento de icono produce una variación en tono en la apariencia del relleno teñido y pigmentado 327 y en la imagen sintéticamente magnificada producida por el sistema del material presente. El elemento de icono 317 ilustra un método para crear un centro brillante en una superficie redondeada, en comparación con el
30 efecto del elemento de icono 313 el cual crea un centro oscuro en

una superficie redondeada.

Las figuras 16 d, e describen otra modalidad 326 de capa de iconos micro-estructurada de bajorrelieve 311 que incluye elementos de icono 329 y 331 que están recubiertos con un material de alto índice refractivo 328. La capa de iconos 311 se puede sellar con una capa de sellado opcional 321 que rellena los elementos de icono 329 y 331, 330 y 332, respectivamente. La capa de alto índice refractivo 328 mejora la visibilidad de las superficies inclinadas mediante la creación de reflexiones a partir de las mismas por medio de reflexión interna total. Las vistas planas 342 y 344 presentan imágenes representativas de la apariencia de los elementos de icono 329 y 331 y sus imágenes sintéticamente magnificadas. Esta modalidad de recubrimiento con alto índice refractivo provee un tipo de efecto de mejoramiento de borde sin agregar pigmento o tinte para hacer que los iconos o sus imágenes sean visibles.

La figura 16 f describe otra modalidad todavía 333 de un icono micro-estructurado de bajorrelieve transparente 335 que utiliza un volumen de aire, gas o líquido 336 para proveer la definición visual para esta micro-estructura de interfaz de fase 334. La capa de sellado opcional 340 se puede agregar con o sin adhesivo opcional 338 para atrapar el volumen de aire, gas o líquido 336. El efecto visual de un elemento de icono de interfaz de fase es similar a aquel de un elemento de icono recubierto con un alto índice refractivo 329 y 331.

Las figuras 17 a-d son secciones transversales que muestran el uso del presente sistema como una película de laminado junto con información impresa, tal como puede ser utilizada en la fabricación de tarjetas de identificación o licencias de conducir, en donde el material 348 (que consta de la micro-disposición

coordinada de lentes e imágenes descritos anteriormente) cubre una proporción sustancial de la superficie. La figura 17a muestra una modalidad de Unísono empleado como una lámina sobre impresión 347. El material 348 que tiene por lo menos cierta transparencia óptica en la capa de iconos es laminado a substrato fibroso 354, tal como papel o sustituto de papel, con adhesivo de laminación 350, cubriendo por completo o cubriendo parcialmente el elemento de impresión 352 que previamente había sido aplicado al substrato fibroso 354. Debido a que el material 348 es por lo menos parcialmente transparente, el elemento de impresión 352 puede ser visto a través del mismo y el efecto de esta combinación es proveer el efecto de imagen dinámica del sistema presente en combinación con la impresión estática.

La figura 17b muestra una modalidad del material del sistema empleado como un laminado sobre un elemento de impresión 352 aplicado a un substrato no fibroso 358, tal como una película de polímero. Como se aprecia en la figura 17a, el material 348 que tiene por lo menos cierta transparencia óptica en la capa de iconos es laminado al substrato no fibroso 358, tal como polímero, metal, vidrio o sustituto de cerámica, con adhesivo de laminación 350, cubriendo por completo o cubriendo parcialmente el elemento de impresión 352 que previamente había sido aplicado al substrato no fibroso 354. Debido a que el material 348 es por lo menos parcialmente transparente, el elemento de impresión 352 puede ser visto a través del mismo y el efecto de esta combinación es proveer el efecto de imagen dinámica en combinación con la impresión estática.

La figura 17c muestra el uso de un elemento de impresión directamente sobre el lado del lente del material 360. En esta modalidad, el material 348 tiene el elemento de impresión 352

directamente aplicado a la superficie de lente superior. Esta modalidad no requiere que el material sea por lo menos parcialmente transparente: el elemento de impresión 352 yace en la parte superior del material y los efectos de imagen dinámica se pueden observar alrededor del elemento de impresión. En esta modalidad, el material 348 se utiliza como el substrato para el producto final, tal como moneda corriente, tarjetas de identificación, y otros artículos que requieren autenticación o que proveen autenticación a otro artículo.

La figura 17d muestra el uso de un elemento de impresión directamente sobre el lado del icono de un material por lo menos parcialmente transparente 362. El elemento de impresión 352 se aplica directamente a la capa de iconos o capa de sellado de un material del sistema por lo menos parcialmente transparente 348. Debido a que el material del sistema 348 es por lo menos parcialmente transparente, el elemento de impresión 352 puede ser visto a través del mismo y el efecto de esta combinación es proveer el efecto de imagen dinámica en combinación con la impresión estática. En esta modalidad, el material del sistema 348 se utiliza como el substrato para el producto final, tal como moneda corriente, tarjetas de identificación, y otros artículos que requieren autenticación o que proveen autenticación a otro artículo.

Cada una de las modalidades de las figuras 17 a-d se puede utilizar por separado o en combinación. Por lo tanto, por ejemplo, un material del sistema 348 puede ser sobreimpreso (figura 17c) e impreso en la parte posterior (figura 17d), después opcionalmente laminado sobre impresión en un substrato (figuras 17 a, b). Combinaciones como éstas además pueden incrementar la resistencia a la falsificación, simulación y alteración del

material del presente sistema.

Las figuras 18 a-f son secciones transversales que ilustran la aplicación del presente sistema a, o su incorporación en varios substratos y en combinación con información impresa. Las 5 modalidades de las figuras 18 a-f difieren de aquellas de las figuras 17 a-d en que las primeras figuras describen el material del sistema 348 que cubre la mayor parte o todo un artículo, mientras que las presentes figuras describen modalidades en donde el material del sistema o su efecto óptico no cubre 10 sustancialmente una superficie completa, sino más bien cubre solo una porción de una superficie. La figura 18a muestra una pieza del material del sistema por lo menos parcialmente transparente 364 adherida a un substrato fibroso o no fibroso 368 con elemento adhesivo 366. El elemento de impresión opcional 370 se ha aplicado 15 directamente a la superficie superior de lente del material 364. El elemento de impresión 370 puede ser parte de un patrón más grande que se extienda más allá de la pieza de material 364. La pieza de material 364 es opcionalmente laminada sobre el elemento de impresión 372 que se aplicó al substrato fibroso o no fibroso 20 antes de la aplicación del material 364.

La figura 18b ilustra una modalidad de un material del sistema de un solo lado 364 incorporado en un substrato no óptico 378 tal como una ventana, en donde por lo menos algunos de los bordes del material del sistema 364 son capturados, cubiertos o 25 encerrados por el substrato no óptico 378. Los elementos de impresión 380 opcionalmente se pueden aplicar en la parte superior de la superficie de lente del material del sistema y estos elementos de impresión se pueden alinear con, o pueden corresponder a los elementos de impresión 382 aplicados al 30 substrato no óptico 378 en el área adyacente al elemento de

impresión 380. De manera similar, los elementos de impresión 384 se pueden aplicar al lado opuesto del substrato no óptico alineados con, o en correspondencia a los elementos de impresión 386 aplicados a la capa de iconos o de sellado 388 del material del sistema 364. El efecto de una ventana de este tipo será presentar distintas imágenes cuando el material sea visto desde el lado del lente y ninguna imagen cuando sea visto desde el lado del icono, proporcionando un efecto de imagen de un solo lado.

La figura 18c muestra una modalidad similar a aquella de la figura 18b, excepto que el material del sistema 306 es un material de doble lado 306 (u otra modalidad de doble lado descrita anteriormente). Los elementos de impresión 390, 392, 394 y 396 corresponden sustancialmente en función a los elementos de impresión 380, 382, 384, 386, previamente descritos. El efecto de una ventana de material de este tipo será presentar diferentes imágenes distintas cuando el material sea visto desde lados opuestos. Por ejemplo, una ventana incorporada en un papel moneda podría mostrar la denominación numérica del billete, tal como "10" cuando sea vista desde el lado frontal del billete, pero cuando sea vista desde el lado posterior del billete la ventana Unísona podría mostrar diferente información, tal como "EUA", que puede estar en el mismo color que la primera imagen o en un color diferente.

La figura 18d ilustra un substrato transparente 373 que actúa como el separador óptico para el material formado por una zona de lentes 374 de extensión limitada y una capa de iconos 376 que se extiende sustancialmente más allá de la periferia de la zona de lentes 374. En esta modalidad, los efectos presentes solo serán visibles en esa zona que incluye tanto los lentes como los iconos (correspondiente a la zona de lentes 374 en esta figura).

Tanto los lentes 374 como el substrato adyacente opcionalmente pueden ser impresos 375, y los elementos de impresión también se pueden aplicar a la capa de iconos 376 o a una capa de sellado opcional que cubra los iconos (que no se indican en esta figura, ver figura 1). Se pueden utilizar múltiples zonas de lente en un artículo conforme a la manera de esta modalidad; en cualquier lado en donde se coloque una zona de lentes, se podrán apreciar los efectos Unisonos; el tamaño, la rotación, la posición de profundidad estereoscópica, y las propiedades OPM de las imágenes pueden ser diferentes para cada zona de lentes. Esta modalidad es muy conveniente para aplicación a tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, licencias para conducir, y aplicaciones similares.

La figura 18e muestra una modalidad que es similar a aquella de la figura 18d, excepto que el plano de iconos 402 no se extiende sustancialmente más allá de la extensión de la zona de lentes 400. El separador óptico 398 separa los lentes 400 de los iconos 402. Los elementos de impresión 404 y 406 corresponden a los elementos de impresión 375 y 377 en la figura 18d. Se pueden utilizar múltiples zonas 400 en un artículo conforme a la manera de esta modalidad; cada zona puede tener efectos separados. Esta modalidad es muy conveniente para aplicación a tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, licencias para conducir, y aplicaciones similares.

La figura 18f muestra una modalidad que es similar a aquella de la figura 18d, excepto que la presente modalidad incorpora el separador óptico 408 que separa los lentes 413 del plano de iconos 410. Los lentes 413 se extienden sustancialmente más allá de la periferia de la zona de iconos 412. Los elementos de impresión 414 y 416 corresponden a los elementos de impresión

375 y 377 en la figura 18d. Múltiples zonas de lentes se pueden utilizar en un artículo conforme a la manera de esta modalidad; en cualquier lado en donde se coloque una zona de lentes, se podrán apreciar los presentes efectos; el tamaño, la rotación, la
 5 posición de profundidad estereoscópica, y las propiedades OPM de las imágenes pueden ser diferentes para cada zona de lentes. Esta modalidad es muy conveniente para aplicación a tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, licencias para conducir, y aplicaciones similares.

10 Las figuras 19 a, b ilustran vistas transversales que comparan el campo en-foco de la vista de un lente esférico con aquella de un lente asférico de campo plano cuando cada uno está incorporado en una estructura del tipo descrito anteriormente. La figura 19a ilustra un lente sustancialmente esférico conforme se
 15 aplica en un sistema como se describió anteriormente. El lente sustancialmente esférico 418 está separado del plano de iconos 422 por el separador óptico 420. La imagen 424 proyectada hacia fuera, perpendicular a la superficie del material, se origina en el punto focal 426 dentro de la capa de iconos 422. La imagen 424 está en
 20 foco nítido debido a que el punto focal 426 está dentro de la capa de iconos 422. Cuando el lente es visto desde un ángulo oblicuo, entonces la imagen 428 queda borrosa y fuera de foco debido a que el punto focal correspondiente 430 ya no está en el plano de iconos, sino que está por arriba de éste por una distancia
 25 sustancial. La flecha 432 muestra la curvatura de campo de este lente, equivalente al barrido del punto focal desde 426 a 430. El punto focal está dentro del plano de iconos a través de la zona 434, después se mueve fuera del plano de iconos en la zona 436. Los lentes que son muy convenientes para aplicación en
 30 coordinación con un plano de imágenes impresas o iconos

típicamente tienen un bajo F#, típicamente menos de 1, dando como resultado una profundidad de foco muy superficial; de manera efectiva se pueden utilizar lentes con F# superior con efectos de Profundidad y Flotador, pero ocasionan una disparidad binocular vertical proporcional con efectos aquí descritos cuando se utilizan con efectos de Movimiento Unísono. Tan pronto como el límite inferior de la profundidad de foco se mueve fuera del plano de iconos, la claridad de la imagen se degrada con rapidez. A partir de esta figura se puede apreciar que la curvatura de campo de un lente sustancialmente esférico limita el campo de visión de la imagen: la imagen es distinta únicamente dentro de la zona enfoco 434, saliendo rápidamente de foco para ángulos de visualización más oblicuos. Los lentes sustancialmente esféricos no son lentes de campo plano, y la curvatura de campo de estos lentes se amplifica para lentes de bajo F#.

La figura 19b ilustra un lente asférico como aplicado al presente sistema. Como un lente asférico, su curvatura no es aproximada por una esfera. El lente asférico 438 está separado de la capa de iconos 442 por el separador óptico 440. El lente asférico 438 proyecta la imagen 444 del plano de iconos 442 normal al plano del material. La imagen se origina en el punto focal 446. La longitud focal del lente asférico 438 yace dentro del plano de iconos 442 para un amplio rango de ángulos de visualización, desde normal 444 a oblicuo 448, debido a que tiene un campo plano 452. La longitud focal del lente varía de acuerdo con el ángulo de visión a través del mismo. La longitud focal es más corta para visualización normal 444 y aumenta conforme el ángulo de visualización se vuelve más oblicuo. En el ángulo de visualización oblicuo 448, el punto focal 450 sigue estando dentro del grosor del plano de iconos y, por lo tanto, la imagen oblicua sigue

estando en foco para este ángulo de visualización oblicuo 448. La zona en foco 454 es mucho más grande para el lente esférico 438 que la zona en foco 434 del lente sustancialmente esférico 418. Por lo tanto, el lente esférico 438 provee un campo de visión
 5 agrandado sobre la anchura del icono de imagen asociado de forma que los bordes periféricos del icono de imagen asociado no se salen de visión en comparación con aquellos del lente esférico 418. Para el presente sistema se prefieren los lentes esféricos debido al campo de visión más grande que proveen y el incremento
 10 resultante en la visibilidad de las imágenes asociadas.

Las figuras 20 a-c son secciones transversales que ilustran dos beneficios de utilidad que resultan del uso de una capa de iconos gruesa. Estos beneficios aplican independientemente si el lente 456 empleado para verlos es sustancialmente esférico
 15 418 o esférico 438, pero los beneficios son mayores en combinación con lentes esféricos 438. La figura 20a ilustra un material del sistema de capa de iconos delgada 460 que incluye lentes 456 separados de la capa de iconos 460 por el separador óptico 458. Los elementos de icono 462 son delgados 461 en comparación con la
 20 curvatura de campo del lente 463, limitando la zona en-foco a un ángulo pequeño, el ángulo entre la imagen proyectada en la dirección normal 464 y la imagen en ángulo oblicuo mayor 468 que tiene un punto focal 470 dentro de la capa de iconos 460. El mayor campo de visión se obtiene diseñando el foco de imagen normal 466
 25 para que quede en la parte inferior del plano de iconos, elevando así al máximo el campo oblicuo del ángulo de visión, limitado por el punto al que el punto focal 470 yace en la parte superior del plano de iconos. El campo de visión del sistema en la figura 20a se limita a 30 grados.

La figura 20b ilustra los beneficios que se obtienen de

la incorporación de un plano de iconos 471 que es delgado 472 en comparación a la curvatura de campo del lente 456. Los lentes 456 están separados de los elementos de icono gruesos 474 por el separador óptico 458. Los elementos de icono gruesos 474 permanecen en foco 475 sobre un campo de visión más grande, 55 grados, que los elementos de icono delgados 462 de la figura 20a. La imagen normal 476 proyectada a través de los lentes 456 desde el punto focal 478 está en foco nítido, y el foco permanece nítido mientras el ángulo de visión aumenta hasta alcanzar los 55 grados, en donde el punto focal 482 de la imagen oblicua 480 yace en la parte superior del plano de iconos grueso 471. El campo de visión incrementado es mayor para un lente de campo plano, tal como el lente esférico 438 de la figura 19b.

La figura 20c ilustra otra ventaja todavía de un plano de iconos grueso 492; reduciendo la sensibilidad del material del presente sistema a variaciones en el grosor S que pueden ser el resultado de variaciones en la fabricación. El lente 484 está separado una distancia S de la superficie inferior de la capa de iconos de grosor i . El lente 484 proyecta la imagen 496 desde el punto focal 498 colocado en la parte inferior de la capa de iconos 492. Esta figura está dibujada para demostrar que las variaciones en el espacio óptico S entre los lentes y la capa de iconos pueden variar sobre un rango igual al grosor de la capa de iconos i sin pérdida de foco de imagen 496, 500, 504. En el lente 486, el grosor del separador óptico es aproximadamente $(S + i/2)$ y el punto focal 502 de la imagen 500 sigue estando dentro del grosor i de la capa de iconos 492. En el lente 488, el grosor del separador óptico ha aumentado a $(S + i)$ 490 y el punto focal 506 de la imagen 504 yace en la parte superior del elemento de icono grueso 494. El grosor del separador óptico puede entonces variar sobre un

rango correspondiente al grosor de la capa de iconos i: por lo tanto, una capa de iconos delgada provee una pequeña tolerancia para variaciones en el grosor del separador óptico y una capa de iconos gruesa provee una mayor tolerancia para variaciones en el
5 grosor del separador óptico.

Una capa de iconos 492 provee un beneficio adicional. Lentes imperfectos, tal como lentes sustancialmente esféricos, pueden tener una longitud focal más corta 493 hacia sus bordes que en su centro 496. Este es un aspecto del defecto de aberración
10 esférica común de lentes sustancialmente esféricos. Una capa de iconos gruesa provee un elemento de icono que puede ser claramente enfocado sobre un rango de longitudes focales 498 a 495, mejorando así la claridad y contraste global de una imagen producida por un lente 484 que tiene variaciones de longitud focal.

15 La figura 21 es una vista plana que muestra la aplicación del presente sistema a moneda corriente y otros documentos de garantía tal como un hilo de seguridad "con ventanas". La figura 21 muestra una estructura de hilo con
20 ventanas que incluye el material del sistema 508 que ha sido cortado en un listón, denominado como un "hilo", que típicamente se ubica en el rango de 0.5 mm a 10 mm de ancho. El hilo 508 se incorpora en el substrato de fibroso del documento 510 y provee zonas con ventanas 514. El hilo 508 opcionalmente puede incorporar
25 una capa de sellado pigmentada, teñida, rellena o recubierta 516 para aumentar el contraste de imagen y/o para proveer características adicionales de seguridad y autenticación, tal como conductividad eléctrica, propiedades magnéticas, detección y autenticación de resonancia magnética nuclear, o para ocultar a la
30 el lado posterior del substrato (el lado opuesto al lado que

presenta las imágenes sintéticas Unísonas y una capa de adhesivo 517 para fortalecer la unión entre el hilo 508 y el substrato fibroso 510. El hilo 508 se mantiene en una orientación para mantener los lentes lo más arriba posible para que los efectos de la imagen sean visibles en las zonas con ventanas 514. Tanto el substrato fibroso 510 como el hilo pueden ser sobreimpresos por elementos de impresión 518 y el substrato fibroso puede ser impreso 520 en su lado opuesto.

Las figuras 21 a,b ilustran ese hilo 508 y sus efectos de imagen 522 solo son visibles desde la superficie superior 521 del substrato 510 en las zonas con ventanas 514. El hilo 508 está cubierto por material de substrato fibroso en las zonas interiores 512 y los efectos de imagen 522 no son sustancialmente visibles en estas zonas. Los efectos OPM son particularmente dramáticos cuando se incorporan en el hilo 508. (Ver figura 22). Conforme el substrato fibroso 510 es inclinado en varias direcciones, la imagen OPM se puede elaborar para explorar a través de la anchura 524 del hilo, produciendo un efecto visual asombroso y dramático. Esta característica de exploración de una imagen OPM hace posible presentar la imagen 522, la cual es más grande que el ancho del hilo 508. El usuario que examina el documento que contiene un hilo con ventana 508 puede entonces inclinar el documento para explorar toda la imagen a través del hilo, corriéndolo como un signo de marquesina. Los efectos de las modalidades de Profundidad, Flotador y Levitado también se pueden utilizar para favorecer un formato de hilo con ventana.

El hilo 508 se puede incorporar por lo menos parcialmente en documentos de garantía durante su fabricación a través de técnicas comúnmente empleadas en la industria de la elaboración de papel. Por ejemplo, el hilo 508 puede ser

presionado dentro de documentos mojados mientras las fibras todavía son maleables y no están consolidadas, como se contempla en la Patente EUA 4,534,398 la cual se incorpora en la presente invención por referencia.

5 El hilo con ventana del presente sistema es particularmente conveniente para aplicación a moneda corriente. Un grosor total típico para el material de hilo se ubica en el rango de 22 μ a 34 μ , mientras que el grosor total del papel moneda se puede ubicar en rangos tan elevados como 88 μ . Es posible
10 incorporar un hilo de seguridad con ventana del presente sistema en papel moneda sin alterar sustancialmente el grosor total del papel reduciendo localmente el grosor del papel por una cantidad equivalente al grosor del hilo.

En una modalidad ejemplar, el hilo 508 comprende:

- 15 a) uno o más separadores ópticos
- b) una o más disposiciones planas opcionalmente periódicas de micro-imágenes o iconos colocados dentro, en o junto a un separador óptico; y
- c) una o más disposiciones planas opcionalmente
20 periódicas de micro-lentes no cilíndricos colocados en o junto a un separador óptico o una disposición de icono plano, en donde cada micro-lente tiene un diámetro base de menos de 50 micras.

En otra modalidad, las micro-imágenes o iconos constituyen cavidades o huecos rellenos que se forman en una
25 superficie del separador o separadores ópticos, mientras que los micro-lentes no cilíndricos son micro-lentes esféricos, en donde cada micro-lente esférico tiene un diámetro base que oscila de alrededor de 15 a aproximadamente 35 micras. Por lo menos una capa de oscurecimiento o sellado pigmentada 516 se puede colocar en la
30 disposición o disposiciones planas de micro-imágenes o iconos para

aumentar el contraste y así la agudeza visual de los iconos y también para enmascarar la presencia del hilo 508 cuando el hilo está por lo menos parcialmente incorporado en un documento de garantía.

5 En otra modalidad todavía de la presente invención, el hilo 508 comprende:

 a) un separador óptico que tiene superficies planas opuestas superior e inferior;

 b) una disposición periódica de micro-imágenes o iconos
10 que comprende cavidades rellenas formadas en la superficie plana inferior del separador óptico;

 c) una disposición periódica de micro-lentes multi-zonas de base poligonal o esférica de campo plano no cilíndricos colocados en la superficie plana superior del separador óptico, en
15 donde cada micro-lente tiene un diámetro base que se ubica desde alrededor de 10 a aproximadamente 30 micras; y

 d) una capa de oscurecimiento o sellado pigmentada 516 colocada en la disposición de iconos.

 El separador o separadores ópticos se pueden formar
20 utilizando uno o más de los polímeros esencialmente sin color que incluyen, pero no se limitan a, poliéster, polipropileno, polietileno, tereftalato de polietileno, cloruro de polivinilideno, y similares. En una modalidad ejemplar, el separador o separadores ópticos se forman utilizando poliéster o
25 tereftalato de polietileno y tiene un grosor que se ubica en el rango de alrededor de 8 a aproximadamente 25 micras.

 Las disposiciones de micro-lentes e iconos se pueden formar utilizando material curable por radiación claro o sustancialmente transparente que incluye, pero no se limita a
30 acrílicos, poliésteres, epoxias, uretanos y similares. De

70

preferencia, las disposiciones se forman utilizando uretano acrilado el cual está disponible de Lord Chemicals bajo la designación de producto U107.

Las cavidades de los iconos formadas en la superficie plana inferior del separador óptico miden, cada una, de alrededor de 0.5 a aproximadamente 8 micras de profundidad y típicamente 30 micras de ancho en micro-imágenes o iconos. Las cavidades se pueden rellenar con cualquier material conveniente tal como resinas pigmentadas, tintas, tintes, metales, o materiales magnéticos. En una modalidad ejemplar, las cavidades se rellenan con una resina pigmentada que comprende un pigmento de sub-micra el cual está disponible de Sun Chemical Corporation bajo la designación de producto Spectra Pac.

La capa de oscurecimiento o sellado pigmentada 516 se puede formar utilizando uno o más de una variedad de tintas o recubrimientos de opacidad que incluyen, pero no se limitan a recubrimientos pigmentados que comprenden un pigmento, tal como dióxido de titanio, dispersado dentro de un aglutinador o portador de material polimérico curable. De preferencia, la capa de oscurecimiento o sellado 516 se forma utilizando polímeros curables por radiación y tiene un grosor que se ubica en el rango de alrededor de 0.5 a aproximadamente 3 micras.

El hilo 508, el cual se describió anteriormente, se puede preparar de acuerdo con el siguiente método:

a) aplicar una resina curable por radiación clara o sustancialmente transparente a las superficies superior e inferior del separador óptico;

b) formar una disposición de micro-lentes en la superficie superior y una disposición de iconos en la forma de cavidades en la superficie inferior del separador óptico;

71

c) curar la resina clara o sustancialmente transparente utilizando una fuente de radiación;

d) rellenar las cavidades de la disposición de iconos con una tinta o resina pigmentada;

5 e) retirar el exceso de resina o tinta de la superficie inferior del separador óptico; y

f) aplicar una capa o recubrimiento de oscurecimiento o sellado pigmentado a la superficie inferior del separador óptico.

En muchos casos, es deseable que los hilos de seguridad
10 empleados en moneda corriente y en otros documentos de identificación y financieros de gran valor sean detectados y autenticados por sensores de no-contacto de alta velocidad, tal como sensores de capacitancia, sensores de campo magnético, sensores de opacidad y transmisión óptica, fluorescencia, y/o
15 resonancia magnética nuclear.

La incorporación de materiales fluorescentes en el lente, substrato, matriz de iconos o elementos de relleno de iconos de una película Unisona puede permitir la autenticación forense o encubierta del material Unisono mediante la observación
20 de la presencia y características espectrales de la fluorescencia. Se puede diseñar una película Unisona fluorescente para que tenga sus propiedades fluorescentes visibles desde ambos lados del material o desde un solo lado del material. Sin una capa de aislamiento óptico en el material que está debajo de la capa de
25 iconos, la fluorescencia de cualquier parte de un material Unisono será visible desde cualquiera de sus lados. La incorporación de una capa de aislamiento óptico hace posible separar la visibilidad de la fluorescencia desde sus dos lados. Por lo tanto, un material Unisono que incorpora una capa de aislamiento óptico debajo del
30 plano de iconos se puede diseñar para que exhiba fluorescencia en

un número de diferentes formas: color fluorescente A visible desde el lado del lente, falta de fluorescencia visible desde el lado de la capa de aislamiento óptico, color fluorescente A o B visible desde el lado de la capa de aislamiento óptico pero no desde el lado del lente, y color fluorescente A visible desde el lado del lente y color fluorescente A o B visible desde el lado de la capa de aislamiento óptico. La singularidad provista por la variedad de posibles rúbricas fluorescentes se puede emplear para mejorar adicionalmente la seguridad del material Unisono. La capa de aislamiento óptico puede ser una capa de material teñido o pigmentado, una capa de metal, o una combinación de capas pigmentadas y capas de metal, que absorbe o refleja la emisión fluorescente desde un lado del material y evita que sea vista desde el otro lado.

Los iconos formados a partir de huecos configurados y su inverso, iconos formados a partir de postes configurados, particularmente permiten la adición de funciones de autenticación legibles por máquina para un hilo de seguridad de material Unisono para moneda corriente y otros documentos de gran valor. La matriz de iconos, el relleno de iconos, y cualquier número de recubrimientos de refuerzo (recubrimientos de sellado) pueden, por separado y/o en todas combinaciones, incorporar pigmentos no fluorescentes, tintes no fluorescentes, pigmentos fluorescentes, tintes fluorescentes, partículas de metal, partículas magnéticas, materiales de rúbrica de resonancia magnética nuclear, partículas de acción láser, materiales LED orgánicos, materiales ópticamente variables, metal evaporado, materiales de interfaz de película delgada, polímeros de cristal líquido, materiales ópticos de sobre-conversión y sub-conversión, materiales dicróicos, materiales ópticamente activos (que poseen potencia giratoria

óptica), materiales ópticamente polarizados, y otros materiales aliados.

En algunas circunstancias, tal como en el caso donde un recubrimiento oscuro o a color (tal como un material magnético o
5 capa conductora) se ha agregado a un material Unisono o cuando el color del plano de iconos es objetable cuando se observa a través del lado posterior de un substrato, puede ser deseable enmascarar u ocultar la apariencia de un hilo de seguridad de material Unisono integrado, parcialmente integrado, o con ventanas contra
10 un lado de un substrato de papel tal como se observa en la luz reflejada, mientras que el hilo es visible desde el lado opuesto del substrato. Otros tipos de hilos de seguridad de moneda corriente comúnmente incorporan una capa de metal, típicamente aluminio, para reflejar la luz que se filtra a través del
15 substrato de superficie, proveyendo así brillantez similar al substrato circundante. De manera similar, se puede utilizar aluminio u otro metal de reflexión neutral de color para enmascarar la apariencia de un hilo Unisono contra el lado posterior de un substrato de papel mediante la aplicación de la
20 capa de metal en la superficie posterior del material Unisono y después opcionalmente sellándola en su lugar. Se puede utilizar una capa pigmentada para el mismo propósito, el de ocultar u oscurecer la visibilidad del hilo de seguridad contra el lado "posterior" del documento, en lugar de una capa metalizada, o
25 junto con la misma. La capa pigmentada puede ser de cualquier color, incluyendo blanco, pero el color más efectivo es uno que coincida con el color y la intensidad de la luz internamente espaciada dentro y fuera del substrato fibroso.

La adición de una capa metalizada a un material Unisono
30 se puede lograr en un número de formas, incluyendo la metalización

directa de la capa de iconos o de sellado del material Unísono mediante evaporación, pulverización catódica, deposición química, u otro medio conveniente, o laminación de la capa de iconos o de sellado del material Unísono a la superficie metalizada de una
5 segunda película de polímero. Una práctica común es crear hilos de seguridad de moneda corriente metalizando una película, desmetalizando por patrón esta película para dejar "listones" angostos de área metalizada, laminando la superficie metalizada a una segunda película de polímero, después cortando el material
10 laminado para que los listones de metal queden aislados de los bordes de los hilos cortados por medio del adhesivo de laminación, protegiendo así el metal contra el ataque químico en los bordes del hilo. Este método también se puede aplicar en el caso de la presente invención: el material Unísono simplemente puede
15 reemplazar la segunda película de laminación. Por lo tanto, un material Unísono puede ser aumentado por la adición de capas metalizadas configuradas o no configuradas.

Se pueden diseñar imágenes sintéticas como patrones binarios, que tienen un color (o ausencia de color) que define los
20 iconos y un color diferente (o ausencia de color) que define el fondo; en este caso, cada zona de iconos incluye una imagen completa en un solo tono que utiliza "píxeles" de imagen que están completos o incompletos. Se pueden producir imágenes sintéticas más sofisticadas mediante el aprovisionamiento de variaciones de
25 tonos del color de icono seleccionado. La variación de tonos de la imagen sintética se puede crear controlando la densidad del color en cada imagen de icono o "fotografando a media tinta" de manera efectiva la imagen sintética a través de la inclusión o exclusión de elementos de diseño en grupos seleccionados de iconos.

30 El primer método, controlar la densidad del color en

cada imagen de icono, se puede lograr controlando la densidad óptica del material mediante la creación de la imagen de icono micro-impresa. Un método conveniente para hacer esto utiliza la modalidad de iconos con huecos rellenos, ya descrita
5 anteriormente.

El segundo método, "fotografando a media tinta" de la imagen sintética a través de la inclusión o exclusión de elementos de diseño en grupos seleccionados de iconos, que se ilustran en la figura 23, se logra incluyendo elementos de diseño de imagen en
10 una proporción de zonas de iconos que es igual a la densidad de color deseada. La figura 23 ilustra esto con un ejemplo que utiliza un patrón de repetición hexagonal para la zona de iconos 570 que sería coordinada con un patrón de lentes de repetición hexagonal similar. Cada una de las zonas de iconos 570 no contiene
15 información idéntica. Todos los elementos de imagen de icono 572, 574, 576 y 578 están presentes sustancialmente a la misma densidad de color. Los elementos de imagen de icono 572 y 574 están presentes en algunas de las zonas de iconos y diferentes elementos de imagen de icono están presentes en otras zonas de iconos.
20 Algunas zonas de iconos contienen el único elemento de imagen de icono 570. Específicamente, el elemento de imagen de icono 572 está presente en la mitad de las zonas de iconos, el elemento de imagen de icono 574 está presente en tres cuartas partes de las zonas de iconos, el elemento de imagen de icono 578 está presente
25 en la mitad de las zonas de iconos, y el elemento de imagen de icono 576 está presente en una tercera parte de la zona de iconos. La información presente en cada zona de iconos determina si su lente asociado mostrará el color del patrón de imagen de icono o el color del fondo de imagen de icono desde una orientación de
30 visualización particular. Cualquiera de los elementos de imagen

572 ó 578 será visible en todos los lentes asociados con este patrón de iconos, pero el espacio de la imagen sintética 580 del elemento de imagen de icono 572 traslapa el espacio de la imagen sintética del elemento de imagen de icono 578. Esto significa que la zona de traslape 582 de la imagen sintética de iconos 572 y 578 aparecerá a una densidad de color del 100%, debido a que cada lente proyectará el color de imagen de icono en esta zona. La parte que no se traslapa de estas dos imágenes sintéticas, 588, solo es visible en el 50% de los lentes, por lo que aparece a una densidad de color del 50%. La imagen sintética 586 del elemento de icono 576 es visible únicamente en un tercio de los lentes, por lo que aparece a una densidad del 33.3...%. La imagen sintética 584 del elemento de icono 576 aparece de manera correspondiente a una densidad del 75%. Queda claro, dentro del alcance de esta enseñanza que se puede obtener un rango tremendo de variaciones en tonos en la imagen sintética a través de la omisión selectiva de elementos de imagen de icono en los porcentajes seleccionados de zonas de iconos. Para una mayor efectividad, las distribuciones de los elementos de imagen de icono a través de las zonas de imagen de icono deberían ser relativamente uniformes.

Un método de diseño de imágenes de iconos relacionado, que se ilustra en la figura 24a, se puede utilizar para crear elementos de imágenes sintéticas combinados que son más pequeños en dimensión que la característica más pequeña de los elementos de imágenes sintéticas individuales. Esto es posible en la circunstancia común en donde el tamaño de característica más pequeño de una imagen de iconos es más grande que la precisión de colocación de la característica. Por lo tanto, una imagen de iconos puede tener características mínimas en el orden de dos micras en dimensión, pero esas características se pueden colocar

con precisión en cualquier punto en una rejilla de 0.25 micras de separación. En este caso, la característica más pequeña de la imagen de iconos es ocho veces más grande que la precisión de colocación de esa característica. Al igual que con el diagrama

5 previo, este método se ilustra utilizando un patrón de iconos hexagonal 594, pero aplica de igual forma a cualquier otra simetría de patrón utilizable. En forma similar al método de la figura 23, este método se basa en el uso de diferente información por lo menos en una zona de iconos. En el ejemplo de la figura

10 24a, dos patrones de icono diferentes 596 y 598, están presentes, cada uno, en la mitad de las zonas de icono (para claridad únicamente se muestra uno de cada patrón en esta figura). Estas imágenes de icono producen una imagen sintética compuesta 600 que incorpora la imagen sintética 602 creada por los elementos de

15 imagen de iconos 596, y la imagen sintética 604, creada por elementos de imagen de iconos 598. Las dos imágenes sintéticas, 602 y 604, están diseñadas para tener áreas traslapadas, 606 y 608, que parecen tener una densidad de color del 100% mientras que las áreas no traslapadas 605 tienen una densidad de color del 50%.

20 La dimensión mínima de las áreas traslapadas en la imagen sintética compuesta puede ser tan pequeña como la precisión de posicionamiento de magnificación escalada sintética de los elementos de imagen de iconos, y por lo tanto puede ser más pequeña que el tamaño de la característica mínima de las dos

25 imágenes sintéticas componentes que están diseñadas para traslape en una región pequeña. En el ejemplo de la figura 23, las regiones de traslape se utilizan para crear los caracteres para el número "10" con líneas más angostas que, de otra forma, sería posible.

Este método también se puede utilizar para crear

30 patrones angostos de espacios entre elementos de imagen de iconos,

como se muestra en la figura 24b. Las zonas de iconos hexagonales 609 podrían ser cuadradas o podrían tener cualquier otra forma conveniente para hacer una disposición de relleno de espacio, pero se prefiere la forma hexagonal. En este ejemplo, la mitad del icono configura la imagen de icono 610, y la mitad de éstos son la imagen de icono 611. Idealmente, estos dos patrones estarían distribuidos de manera relativamente uniforme entre las zonas de iconos. Todos los elementos de estos patrones se muestran como sustancialmente iguales y uniformes en cuanto a densidad de color.

En aislamiento, estos dos patrones no sugieren claramente la forma de la imagen final, y esto se puede utilizar como un elemento de seguridad, la imagen no es evidente hasta que es formada por la disposición de lentes inferior. Se muestra un caso de imagen sintética 612 formada por la combinación de la imagen sintética de elementos de icono 610 con la imagen sintética de elementos de icono 611, en donde los espacios que permanecen entre las imágenes sintéticas separadas forman el número "10". En este caso se combinan dos imágenes sintéticas para formar la imagen sintética final, de forma que las partes coloreadas de esta imagen 613 muestran una densidad de color al 50%. Este método no queda limitado por los detalles de este ejemplo: se habrían podido utilizar tres iconos en lugar de dos, los espacios que definen el elemento deseado en las imágenes sintéticas compuestas pueden tener anchuras variables y una variedad de formas ilimitada, y este método se puede combinar ya sea con los métodos de las figuras 23, 24a,b ó 25, u otro método de diseño de imágenes de iconos que hemos mostrado.

La información oculta, encubierta se puede incorporar en las imágenes de iconos que no pueden ser vistas en las imágenes sintéticas resultantes. El hecho de tener dicha información

encubierta oculta en las imágenes de iconos se puede utilizar, por
 ejemplo, para autenticación encubierta de un objeto. En la figura
 25 se ilustran dos métodos para lograr esto. El primer método
 queda ilustrado por el uso de imágenes de iconos coincidentes 616
 5 y 618. La imagen de iconos 616 muestra un patrón de límite sólido
 y el número "42" contenido dentro del límite. La imagen de iconos
 618 muestra una forma sólida con el número "42" como un agujero
 gráfico en esa forma. En este ejemplo, las formas perimetrales de
 las imágenes de iconos 616 y 618 son sustancialmente idénticas y
 10 sus posición relativa dentro de sus respectivas zonas de iconos,
 634 y 636, también son sustancialmente idénticas. Cuando se crea
 una imagen sintética compuesta 620 a partir de estas imágenes de
 icono, el límite de la imagen sintética compuesta 622 mostrará una
 densidad de color del 100% debido a que todas las imágenes de
 15 iconos tienen un patrón en esa área correspondiente, por lo que
 existe un traslape completo en las imágenes sintéticas creadas a
 partir de las imágenes de iconos 616 y 618. La densidad de color
 del interior 624 de la imagen sintética compuesta 620 será del
 50%, debido a que la imagen del espacio que rodea el "42" proviene
 20 de las imágenes de iconos 618 que solo rellenan la mitad de las
 zonas de iconos, y la imagen del "42" coloreado proviene de las
 imágenes de iconos 616 que también rellenan la mitad de las zonas
 de iconos. En consecuencia, no existe una diferenciación de tonos
 entre el "42" y su fondo, por lo que la imagen sintética compuesta
 25 observada 626 mostrará una imagen que tiene un límite de densidad
 de color del 100% 628 y un interior de densidad de color del 50%
 630. El "42" encubiertamente presente en todas las imágenes de
 iconos 616 y 618 queda, por lo tanto, "neutralizado" y no será
 visto en la imagen sintética compuesta observada 626.

30 Un segundo método para incorporar información encubierta

en imágenes de iconos se ilustra por medio de triángulos 632 en la figura 25. Los triángulos 632 se pueden colocar aleatoriamente dentro de las zonas de iconos (que no se muestran en esta figura) o se pueden colocar en una disposición u otro patrón que no coincide sustancialmente con el periodo de la zona de iconos 634, 632. Las imágenes sintéticas son creadas a partir de una multiplicidad de imágenes de iconos regularmente dispuestas que son reflejadas por una disposición regular correspondiente de micro-lentes. Los patrones en el plano de iconos que no corresponden sustancialmente al periodo de la disposición de micro-lentes, no formarán imágenes sintéticas completas. Por lo tanto, el patrón de triángulos 632 no creará una imagen sintética coherente y no será visible en la imagen sintética observada 626. Este método no se limita a diseños geométricos simples, tal como triángulos 632; con este método, en el plano de iconos se puede incorporar otra información encubierta, tal como información alfanumérica, códigos de barras, bits de datos, y patrones de gran escala.

La figura 26 ilustra un enfoque general para crear imágenes integrales completamente tridimensionales en un material Unisono (3-D Unisono). Una sola zona de iconos 640 contiene una imagen de iconos 642 que representa una vista en escala distorsionada de un objeto que se va a desplegar en 3-D, tal como se puede apreciar desde la posición estratégica de esa zona de iconos 640. En este caso, la imagen de iconos 642 está diseñada para formar una imagen sintética 670 de un cubo hueco 674. La imagen de iconos 642 tiene un marco en primer plano 644 que representa el lado más cercano 674 del cubo hueco 672, patrones de espacio ahusados 646 que representan las esquinas 676 del cubo hueco 672, y un marco de fondo 648 que representa el lado más

alejado 678 del cubo hueco 672. Se puede apreciar que las proporciones relativas del marco en primer plano 644 y el marco de fondo 648 en la imagen de iconos 642 no corresponde a las proporciones del lado más cercano 674 y el lado más alejado 678 del cubo hueco de imágenes sintéticas 672. La razón para la diferencia en escala es que las imágenes que van a aparecer adicionalmente desde el plano del material Unisono experimentan una mayor magnificación, por lo que su tamaño en la imagen de iconos se debe reducir para proveer la escala correcta al momento de la magnificación para formar la imagen sintética 672.

En una ubicación diferente en el material 3-D Unisono se puede encontrar una zona de iconos 650 que incluye una imagen de iconos diferente 652. Al igual que con la imagen de iconos 642, la imagen de iconos 652 representa una vista en escala distorsionada de la imagen sintética 672, tal como se puede apreciar a partir de la posición estratégica diferente de esta zona de iconos 650. Las escalaciones relativas del marco en primer plano 654 y el marco de fondo 658 son similares a los elementos correspondientes de la imagen de iconos 642 (aunque esto no será cierto, en general), pero la posición del marco de fondo 658 ha cambiado, junto con el tamaño y la orientación de los patrones de esquina 656. La zona de iconos 660 se localiza una distancia más allá del material 3-D Unisono y presenta todavía otra imagen de iconos de escala distorsionada 662, incluyendo la imagen de iconos 662 con el marco en primer plano 664, los patrones de espacio ahusados 667, y el marco de fondo 668.

En general, la imagen de iconos en cada zona de iconos en un material 3-D Unisono será ligeramente diferente de sus vecinos cercanos y puede ser significativamente diferente de sus vecinos distantes. Se puede apreciar que la imagen de iconos 652

representa una etapa transitoria entre las imágenes de icono 642 y 662. En general, cada imagen de iconos en un material 3-D Unísono puede ser única, pero cada una representará una etapa transitoria entre las imágenes de iconos en cualquier lado de ésta.

5 La imagen sintética 670 se forma a partir de una multiplicidad de imágenes de icono tal como imágenes de icono 640, 650 y 660 tal como son sintéticamente reflejadas a través de una disposición de lentes asociados. La imagen sintética del cubo hueco 674 muestra los efectos de los diferentes factores de magnificación sintética que resultan de los periodos de repetición efectiva de los diferentes elementos de cada una de las imágenes de icono. Asumir que la imagen de cubo hueco 674 está destinada para ser vista como una imagen de Súper Profundidad. En este caso, si la zona de iconos 640 se colocó a cierta distancia del lado izquierdo inferior de la zona de iconos 650, y la zona de iconos 15 660 se colocó a cierta distancia del derecho superior de la zona de iconos 650, se puede apreciar que el periodo efectivo de los marcos en primer plano 644, 654 y 664 será menor que aquel de los marcos de fondo 648, 658 y 668, ocasionando así que la superficie más cercana 676 del cubo (que corresponde a los marcos en primer plano 644, 654 y 664) quede más cerca del plano del material Unísono y la superficie más alejada 678 del cubo quede a una mayor profundidad y más allá del plano del material Unísono, y que sea magnificada por un factor más grande. Los elementos de esquina 20 646, 656, y 667 se coordinan tanto con los elementos en primer plano como de fondo para crear el efecto de cambiar suavemente la profundidad entre ellos.

El método para diseñar las imágenes de iconos para 3-D Unísono se describe con mayor detalle en la figura 27. Esta figura 30 aísla el método para un proyector de una sola imagen 680. Como se

describió previamente, un proyector de una sola imagen incluye un lente, un separador óptico, y una imagen de iconos; la imagen de iconos tiene sustancialmente las mismas dimensiones que el periodo de repetición del lente (permitiendo que las pequeñas diferencias en escala creen los efectos visuales Unisonos). El campo de visión para el lente y su icono asociado se muestra como el cono 682: esto también corresponde a una inversión del cono focal del lente, de forma que las proporciones del cono de campo de visión 682 quedan determinadas por el F# del lente. Aunque la figura muestra este cono con una base circular, la forma de la base en realidad será la misma que la forma de una zona de iconos, tal como un hexágono.

En este ejemplo se desea crear una imagen sintética 3-D Unisona que incorpora tres copias de la palabra "UNISONO", 686, 690 Y 694, al mismo tamaño visual en tres planos de imagen de Súper Profundidad diferentes 684, 690 y 692. El diámetro de los planos de imagen 684, 688 y 692 se expande con el cono de campo de visión: en otras palabras, conforme aumenta la profundidad de la imagen, aumenta el área cubierta por el cono de campo de visión. Por lo tanto, el campo de visión en el plano de profundidad más superficial 684 solo abarca las porciones de "NIS" de la palabra UNISONO, mientras que el plano profundo medio 688 abarca todos los "NIS" y porciones de "U" y "O" y el plano de mayor profundidad 692 abarca casi todo el término "UNISONO", faltando únicamente la parte de "NO" final.

La información presentada (UNISONO 686, 690 Y 694) por cada uno de estos planos de imagen sintética 684, 688 y 692, finalmente se debe incorporar en una sola imagen de icono en el proyector de imágenes 680. Esto se logra capturando la información en el cono de campo de visión 686 en cada plano profundo 684, 688

y 692, escalando después los patrones de imágenes de iconos resultantes a las mismas dimensiones. La imagen de iconos 696 representa el campo de visión de la imagen UNISONA 686 tal como se aprecia en el plano profundo 684, la imagen de iconos 704
5 representa el campo de visión de la imagen UNISONA 690 tal como se aprecia en el plano profundo 688, y la imagen de iconos 716 representa el campo de visión de la imagen UNISONA 694 tal como se aprecia en el plano profundo 692.

Dentro de la imagen de iconos 696, los elementos de
10 imagen de icono 698 se originan a partir de una porción de la primera "N" de la imagen UNISONA 686, el elemento de imagen de icono 700 se origina a partir de una porción de la "I" de la imagen UNISONA 686, y los elementos de imagen de icono 702 se originan a partir de las porciones de la "S" de la imagen UNISONA
15 686. Dentro de la imagen de iconos 704, el elemento de imagen de icono 706 se origina a partir de una porción de la "U" de la imagen UNISONA 690, el elemento de imagen de icono 708 se origina a partir de la primera "N" de la imagen UNISONA 690, el elemento de imagen de icono 710 se origina a partir de la "S" de la imagen
20 UNISONA 690, y el elemento de imagen de icono 714 se origina a partir de una porción de la "O" de la imagen UNISONA 690. Se puede apreciar que aunque las imágenes sintéticas 686, 690, y 694 se presentan a una escala similar, la imagen de iconos 704 para el plano profundo medio 688 presenta sus letras de UNISONO a una
25 escala más pequeña que aquellas de la imagen de iconos 696. Esto sirve para la magnificación sintética superior que la imagen de iconos 704 experimentará (cuando se combina sintéticamente con una multiplicidad de imágenes de icono circundantes para el mismo plano profundo). De manera similar, la imagen de iconos 716
30 incorpora elementos de imagen de iconos 718 que se originan a

partir de la imagen UNISONA 694 y las letras de UNISONO que se incorporan en esta imagen de icono están a una escala más reducida.

La imagen de iconos final para este proyector de
5 imágenes se crea combinando estas tres imágenes de iconos 696, 704 y 716 en una sola imagen de icono 730, que se muestra en la figura 28. Los elementos de icono combinados 732 incorporan toda la información gráfica y de profundidad necesaria para el proyector de imágenes 680 para hacer su contribución a la imagen sintética
10 formada a partir de una multiplicidad de proyectores de imágenes, cada uno incorpora la información específica de imágenes de iconos que es el resultado de la intersección de su propio cono de campo de visión, centrado en el proyector de imágenes, con los niveles y elementos de la imagen sintética que se va a producir. Debido a
15 que cada proyector de imagen es desplazado por lo menos un periodo de repetición de lente a partir de cada segundo proyector de imagen, cada proyector de imagen portará diferente información que resulte de la intersección de su cono de campo de visión con el espacio de imagen sintética.

20 Cada una de las imágenes de icono que se requiere para presentar una imagen 3-D elegida, puede ser calculada a partir del conocimiento del modelo digital tridimensional de la imagen sintética, la posición de profundidad deseada y la envergadura de la profundidad que se va a presentar en la imagen sintética, el
25 periodo de repetición de lente, el campo de visión del lente, y la resolución gráfica final de las imágenes de icono. Este último factor pone un límite superior sobre el nivel de detalle que se puede presentar en cada plano de profundidad. Debido a que los planos de profundidad que yacen más allá del plano del material
30 Unisono portan una mayor cantidad de información (debido al campo

de visión incrementado), el límite de resolución gráfica de los iconos tiene el mayor impacto en la resolución de estos planos de profundidad de imágenes sintéticas.

La figura 29 ilustra la forma en que el método de la
5 figura 27 se puede aplicar a una imagen sintética tridimensional compleja, tal como una imagen del invaluable artefacto de marfil de mamut tallado de la época del hielo, la Dama de Brassempouy 742. El proyector de imágenes individuales 738, que incorpora por lo menos un lente, un elemento de separación óptica, y una imagen
10 de icono (que no se muestra en esta figura), yace en el plano 740 de un material Unisono que separa el espacio de la imagen sintética flotante del espacio de la imagen sintética profunda. En este ejemplo, el espacio de la imagen sintética abarca el material Unisono de forma que una porción de la imagen yace en el
15 espacio de la imagen sintética flotante y una porción yace en el espacio de la imagen sintética profunda. El proyector de imágenes 738 tiene un campo de visión sustancialmente cónico que se extiende tanto hacia el espacio de la imagen sintética profunda 744 como al espacio de la imagen sintética flotante 746. Se
20 selecciona un número elegido de planos de imágenes profundas, 748 y 752-762, a cualquier separación que se requiera para obtener la resolución deseada del espacio de la imagen sintética profunda. De manera similar, se selecciona un número elegido de planos de imágenes flotantes, 750 y 764-774, a cualquier separación que se
25 requiera para obtener la resolución deseada del espacio de la imagen sintética profunda. Algunos de estos planos, tal como los planos profundos 748 y los planos flotantes 750 se extenderán más allá de la imagen sintética y no contribuirán a la información final en la imagen de iconos. Para claridad, el número de planos
30 de imagen que se muestra en la figura 29 se limita a un número

pequeño pero el número real de planos de imagen seleccionado puede ser elevado, tal como 50 ó 100 planos, o más, para obtener la resolución deseada de profundidad de imagen sintética.

El método de las figuras 27 y 28 se aplica después para
5 obtener la imagen de iconos en cada plano de profundidad
determinando la forma de la intersección de la superficie del
objeto 742 con el plano de profundidad seleccionado 756-774. Las
imágenes de icono separadas resultantes son escaladas al tamaño
final de la imagen de iconos combinada. Todas las imágenes de
10 icono flotantes primero son giradas 180 grados (debido a que
experimentan esa rotación nuevamente cuando son proyectadas,
regresando así a su orientación correcta en la imagen sintética)
después se combinan con las imágenes de icono profundas para forma
la imagen de iconos final para este proyector de imágenes 738.
15 Este procedimiento se repite para cada una de las posiciones de
los proyectores de imágenes para obtener el patrón completo de
imágenes de icono que se requieren para formar la imagen sintética
completa 742.

La resolución de la imagen sintética depende de la
20 resolución de los proyectores ópticos y de la resolución gráfica
de las imágenes de icono. Se han obtenido resoluciones gráficas de
imágenes de icono, menos de 0.1 micras, que exceden el límite de
resolución óptica teórica de óptica de magnificación (0.2 micras).
Se crea una imagen de icono típica con una resolución de 0.25
25 micras.

Los materiales Unísonos se pueden fabricar mediante
procesamiento de red u hoja utilizando herramientas que incorporan
por separado las micro-estructuras de icono y lente. Tanto las
herramientas de lente como las herramientas de icono se originan a
30 través del uso de fotomáscaras y métodos de fotorresistencia.

Las herramientas de lente inicialmente están diseñadas como máscaras de tipo de semiconductor, típicamente cromo negro sobre vidrio. Las máscaras que tienen suficiente resolución se pueden crear mediante fotorreducción, escritura por haz de electrones, o escritura láser. Una máscara típica para una herramienta de lente incorporará un patrón de repetición de hexágonos opacos en un periodo elegido, tal como 30 micras, con líneas nítidas que separen los hexágonos que tienen menos de 3 micras de ancho. Esta máscara después se utiliza para exponer la fotorresistencia sobre una placa de vidrio utilizando un sistema de exposición UV semiconductor convencional. El grosor de la resistencia es seleccionado para obtener la combadura deseada del lente. Por ejemplo, un grosor de 5 micras de fotorresistencia positiva AZ 4620 está recubierta sobre una placa de vidrio a través de medios convenientes, tal como recubrimiento centrífugo, recubrimiento por inmersión, recubrimiento por menisco, o rociado, para formar lentes que tengan una repetición nominal de 30 micras y una longitud focal nominal de 35 micras. La fotorresistencia es expuesta con el patrón de máscara, y desarrollada en vidrio en una forma convencional, después es secada y desgasificada a 100°C durante 30 minutos. Los lentes son formados por reflujo térmico de acuerdo con métodos estándar conocidos en la técnica. Los micro-lentes de fotorresistencia resultantes son recubiertos con un metal conductor, tal como oro o plata, y se forma una herramienta de níquel negativo a través de electroformación.

Las herramientas de icono son creadas de manera similar. Un patrón de iconos típicamente es diseñado con la ayuda de software CAD y este diseño es transmitido a un fabricante de máscaras de semiconductor. Esta máscara se utiliza de manera similar a la máscara de lente, excepto que el grosor de la

resistencia que se va a exponer típicamente se ubica en el rango de 0.5 micras a 8 micras, dependiendo de la densidad óptica de la imagen sintética deseada. La fotorresistencia es expuesta con el patrón de máscara, desarrollada en vidrio en una forma convencional, recubierta con un metal conductor, y se forma una herramienta de níquel negativo a través de electroformación. De acuerdo con la elección del diseño de máscara original y en la opción de tipo de resistencia empleada (positiva o negativa), los iconos se pueden crear en la forma de huecos en el patrón de resistencia o se pueden crear en la forma de "mesas" o postes en el patrón de resistencia, o ambos.

Los materiales Unisonos se pueden fabricar a partir de una variedad de materiales y una multiplicidad de métodos que son conocidos en la técnica de la reproducción micro-óptica y de micro-estructuras, incluyendo estampado por extrusión, estampado curado por radiación, estampado suave, y moldeo por inyección, moldeo por inyección a reacción, y vaciado por reacción. Un método ejemplar de fabricación es formar los iconos como huecos en un polímero líquido curado por radiación que es vaciado contra una película base, tal como una película PET promovida por adhesión calibre 75, después formar los lentes a partir de polímero curado por radiación en la superficie opuesta de la película base en la alineación correcta o sesgada con respecto a los iconos, después rellenar los huecos de los iconos con un material de coloración pigmentado de partícula de tamaño submicra por medio de una cuchilla raspadora tipo huecograbado contra la superficie de la película, solidificar el relleno a través de medios convenientes (por ejemplo, remoción de solvente, curado por radiación o reacción química), y finalmente aplicar una capa de sellado opcional que puede ser clara, teñida, pigmentada o materiales de

seguridad encubierta incorporada.

La fabricación del material de Movimiento Unísono requiere que la herramienta de icono y la herramienta de lente incorporen un grado seleccionado de desalineación de los ejes de simetría de las dos disposiciones. Esta desalineación de los ejes de simetría de los patrones de icono y lente controla el tamaño de la imagen sintética y la rotación de la imagen sintética en el material producido. Con frecuencia es deseable proveer las imágenes sintéticas sustancialmente alineadas ya sea con la dirección de red o con la dirección de red transversal, y en estos casos, la desalineación angular total de los iconos y los lentes se divide por igual entre el patrón de lente y el patrón de icono. El grado de desalineación angular requerido generalmente es bastante pequeño. Por ejemplo, una desalineación angular total en el orden de 0.3 grados es conveniente para magnificar imágenes de icono de 30 micras a un tamaño de 5.7 mm en un material de Movimiento Unísono. En este ejemplo, la desalineación angular total se divide por igual entre las dos herramientas, de forma que cada herramienta es sesgada a través de un ángulo de 0.15 grados en la misma dirección para ambas herramientas. El sesgo es en la misma dirección debido a que las herramientas forman microestructuras en superficies opuestas de una película base, de forma que los sesgos de las herramientas se agregan entre sí, en lugar de cancelarse entre sí.

El sesgo se puede incorporar en las herramientas al momento del diseño original de las máscaras girando todo el patrón a través del ángulo deseado antes de escribir sobre éste. El sesgo también se puede incorporar mecánicamente en una herramienta de níquel plana cortándola al ángulo apropiado con un molino numéricamente controlado. La herramienta sesgada después es

configurada en una herramienta cilíndrica utilizando el borde de sesgo cortado para alinear la herramienta al eje de rotación de un cilindro de impresión.

El sistema micro-óptico de magnificación sintética, en la presente invención, se puede combinar con características adicionales que incluyen, pero no se limitan a, estas modalidades como elementos sencillos o en varias combinaciones, tal como materiales de relleno de iconos, recubrimientos de refuerzo, recubrimientos superiores, tanto configurados como no configurados, relleno o inclusiones en el lente, separador óptico o materiales de icono, como un laminado o recubrimiento, tintas y/o adhesivos incluyendo la forma acuosa, curable por radiación o solvente, ópticamente transparente, traslúcido u opaco, pigmentado o teñido. Indicios en la forma de material positivo o negativo, recubrimientos o impresión incluyendo, pero no limitado a tintas, metales, materiales fluorescentes o magnéticos, materiales de absorción o emisión de rayos-X, infrarrojos, o ultra-violeta, metales tanto magnéticos como no magnéticos incluyendo aluminio, níquel, cromo, plata, y oro; los recubrimientos y partículas magnéticas para detección o almacenamiento de información; tinte fluorescente y pigmentos como recubrimientos y partículas; recubrimientos fluorescentes IR, relleno, tintes o partículas; recubrimientos fluorescentes UV, relleno, tintes o partículas; tinte fosforescente y pigmentos como recubrimientos y partículas, tablas de madera, ADN, ARN u otros distintivos macro-moleculares, fibras dicroicas, radioisótopos, recubrimientos receptivos de impresión, barniz de aparejo, o pintura de imprimación, materiales químicamente reactivos, ingredientes micro-encapsulados, materiales afectados por campo, partículas conductoras y recubrimientos tanto metálicos como no metálicos, agujeros micro-

perforados, hilos o fibras coloreadas, parches de Unísono integrados en la superficie de un documento, etiqueta o superficie de materiales, pegadas a papel o polímero como un portador para adhesión al papel durante la fabricación, hilos o partículas
 5 dicroicas fluorescentes, partículas o recubrimientos de dispersión Raman, recubrimientos o partículas de cambio de color, Unísono laminado a papel, planchas de papel, cartón, plástico, cerámica, tela o substrato de metal, Unísono como un hilo, parche, etiqueta, envoltura, papel aluminio de estampado en caliente, una cinta de
 10 desgarre, elementos holográficos, difractivos, Kinegram difractivos, isogramas, fotográficos u ópticos refractivos, materiales de cristal líquido, materiales de conversión ascendente y conversión descendente.

El sistema micro-óptico de magnificación sintética en la
 15 presente invención tiene muchos campos de uso y aplicaciones. Entre los ejemplos se incluyen:

Aplicaciones gubernamentales y de defensa: ya sea federal, estatal o extranjera (tal como pasaportes, credenciales de identificación, licencias para conducir, visas, certificados de
 20 nacimiento, registros vitales, tarjetas de registro de votantes, boletas de votación, tarjetas de seguro social, bonos, vales, timbres postales y timbres fiscales);

Moneda corriente: ya sea federal, estatal o extranjera (tal como hilos de seguridad en papel moneda, características en
 25 moneda de polímero y características en papel moneda);

Documentos (tal como títulos, escrituras, licencias, diplomas y certificados);

Documentos financieros y negociables (tal como cheques bancarios certificados, cheques corporativos, cheques personales,
 30' comprobantes bancarios, certificados de acciones, cheques de

viajero, giros postales, tarjetas de crédito, tarjetas de débito, tarjetas para ATM, tarjetas de afinidad, tarjetas telefónicas de prepago, y tarjetas de regalo);

Información confidencial (tal como guiones de películas, documentos legales, propiedad intelectual, registros médicos/registros hospitalarios, recetas/bloc de recetas, y "Recetas Secretas");

Protección de productos y marcas, incluyendo aquellos de tela y para el cuidado del hogar (tal como detergentes para lavar, suavizantes de tela, detergentes para trastes, limpiadores del hogar, recubrimientos de superficies, refrescantes de telas, blanqueador y cuidado para telas espaciales);

Cuidado de la belleza (tal como productos para el cuidado del cabello, tintes para el cabello, productos del cuidado y limpieza de la piel, cosméticos, fragancias, antitranspirantes y desodorantes, toallas femeninas, tampones y medias);

Cuidado de los bebés y la familia (tal como pañales, toallitas húmedas para bebés, baberos para bebés, colchonetas para cama y para cambiar al bebé, toallas de papel, papel de baño, y toallas faciales);

Cuidado de la salud (tal como el cuidado oral, salud y nutrición de mascotas, productos farmacéuticos de prescripción, productos farmacéuticos en mostrador, administración de medicamentos y cuidado de la salud personal, vitaminas de prescripción y suplementos nutricionales y deportivos; productos para los ojos con prescripción y sin prescripción; equipo y dispositivos médicos vendidos a hospitales, médicos, y distribuidores médicos al por mayor (es decir, vendajes, equipo, dispositivos de implante, suministros quirúrgicos);

Empaque de alimentos y bebidas;

Empaque de productos secos;

Equipo, partes y componentes electrónicos;

Ropa y calzado, incluyendo ropa deportiva, calzado de categoría autorizado y no autorizado, artículos deportivos y ropa

5 de lujo; tela;

Productos farmacéuticos biotécnicos;

Componentes y partes aeroespaciales;

Componentes y partes automotrices;

Productos deportivos;

10 Productos tabacaleros;

Software;

Discos compactos y DVD;

Explosivos;

Artículos de novedad (tal como envolturas y listones)

15 Libros y revistas;

Productos escolares y suministros de oficina;

Tarjetas comerciales;

Documentación de envío y empaque;

Portadas de cuadernos;

20 Portadas de libros;

Marcas de libros;

Boletos de transporte y eventos;

Aplicaciones de apuestas y juegos (tal como boletos de lotería, tarjetas de juego, fichas y artículos de casino para uso

25 en casinos, sorteos y apuestas);

Mobiliario para el hogar (tal como toallas, ropa blanca y muebles);

Revestimiento para pisos y tapicería de pared;

Joyería y relojes;

30 Bolsas de mano;

Arte, artículos de colección y objetos de interés antiguos;

Juguetes;

Escaparates (tal como escaparates de mercancía y punto
5 de venta);

Marcación y etiquetado de productos (tal como etiquetas, etiquetas colgantes, hilos, tiras de desgarre, envolturas, imagen de seguridad o a prueba de alteración aplicada a un producto de marca o documento para autenticación o mejora, como camuflaje, y
10 como rastreo de activos).

Los materiales convenientes para las modalidades anteriormente descritas incluyen un amplio rango de polímeros. Acrílicos, poliésteres acrilados, uretanos acrilados, polipropilenos, epoxias, uretanos y poliésteres que tienen
15 propiedades ópticas y mecánicas convenientes tanto para microlentes como para elementos de iconos micro-estructurados. Materiales convenientes para la película de substrato opcional incluyen la mayoría de las películas de polímero comercialmente disponibles, incluyendo acrílico, celofán, Saran®, nylon,
20 policarbonato, poliéster, polipropileno, polietileno, y polivinilo. Materiales de relleno de icono micro-estructurado pueden incluir cualquiera de los materiales mencionados anteriormente como convenientes para elaborar elementos de icono micro-estructurados, así como tintas basadas en solvente y otros
25 vehículos de tinte o pigmento comúnmente disponibles. Los tintes o pigmentos incorporados en estos materiales deberían ser compatibles con la composición química del vehículo. Los pigmentos deben tener un tamaño de partícula que sea sustancialmente más pequeño que las dimensiones más pequeñas de cualquier componente
30 de un elemento de icono. Materiales de capa de sellado opcionales

pueden incluir cualquiera de los materiales mencionados anteriormente como convenientes para elaborar elementos de icono micro-estructurados, además de muchas pinturas, tintas, recubrimientos, barnices, lacas y recubrimientos transparentes
5 comercialmente disponibles diferentes empleados en las industrias de conversión de películas, papel e impresión. No existe una combinación preferida de materiales, la elección de materiales depende de los detalles de la geometría del material, de las propiedades ópticas del sistema, y del efecto óptico que se desee.

10 Aunque se han mostrado y descrito modalidades ejemplares, quedará claro para aquellos expertos en la técnica que se pueden realizar numerosos cambios, modificaciones o alteraciones a la invención. Todos esos cambios, modificaciones y alteraciones deberán estar dentro del alcance de la presente
15 invención.

REIVINDICACIONES

1. Un material de película que utiliza un arreglo regular de dos dimensiones de lentes no cilíndricos para
5 alargar micro-imágenes, y para formar una imagen sintéticamente ampliada a través del desempeño unido de una multiplicidad de sistemas de imagen de icono o lentes, en donde los lentes tienen un diámetro menor a 50 micras.
- 10 2. El material de película de la reivindicación 1, en donde el grosor total del material de película es menor a 50 micras.
3. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde las micro-imágenes se
15 forman a partir de los vacíos o las regiones sólidas en una microestructura y/o en donde los vacíos en la microestructura se llenan con otro material tal como material de metal evaporado o material teñido o pigmentado.
- 20 4. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde se proporciona uno o múltiples de los siguientes efectos:
 - la imagen sintéticamente ampliada se mueve en una
25 dirección de inclinación que parece perpendicular a la dirección anticipada por paralaje normal;
 - la imagen sintéticamente ampliada parece descansar sobre un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material de película;

- la imagen sintéticamente ampliada parece descansar sobre un plano espacial que es una distancia por encima de la superficie del material de película;

- la imagen sintéticamente ampliada oscila desde un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material de película hasta un plano espacial que es una distancia por encima de la superficie del material de película a medida que el material de película rota;

- la imagen sintéticamente ampliada cambia de forma, tamaño o color o combinaciones de estas propiedades a medida que el material es visto desde diferentes puntos de vista;

- la imagen sintéticamente ampliada muestra estructuras tridimensionales de larga escala,

en donde opcionalmente,

el efecto que la imagen sintéticamente ampliada parezca descansar sobre un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material de película

y/o

que la imagen sintéticamente ampliada parezca descansar sobre un plano espacial que es una distancia por encima de la superficie del material de película,

es visible desde todas las posiciones de vista azimutal y sobre un amplio rango de posiciones de elevación, tal como desde elevación vertical abajo a un ángulo de elevación superficial el cual es típicamente menor a 45°.

5. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la imagen

sintéticamente ampliada no tiene color o es colorada y/o en donde el fondo alrededor de la imagen sintéticamente ampliada es transparente, translúcido, pigmentado, metalizado, fluorescente, fosforescente, visualiza color variable óptimamente, o es sustancialmente retroreflectivo.

6. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde se suministra un espaciador óptico entre los lentes y las micro-imágenes, en donde el espaciador óptico puede estar contiguo con el material de los lentes o puede ser un sustrato separado y/o en donde las micro-imágenes están protegidas por una capa de sellado, la cual es opcionalmente fabricada de un material de polímero, en donde opcionalmente la capa de sellado es transparente, translúcida, teñida, pigmentada, opaca, metálica, magnética, óptimamente variable o cualquier combinación de estos, lo cual proporciona efectos ópticos y/o funcionalidad adicional para propósitos de seguridad y autenticación, incluyen soporte de autenticación automatizada de moneda, verificación, rastreo, conteo, y sistemas de detección, que se basan en efectos ópticos, conductividad eléctrica o capacitancia eléctrica o detección de campo magnético.

7. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde los lentes tiene una geometría base que es sustancialmente circular, sustancialmente hexagonal, redondeado hexagonal, cuadrado redondeado, sustancialmente cuadrado, triangular redondeado o sustancialmente triangular.

8. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que tiene espacio intersticial entre los lentes, lo cual no contribuye a la ampliación sintética de las imágenes, en donde opcionalmente el espacio intersticial entre los lentes es 5 micras o menos.

9. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el material de película es aplicado sobre información impresa de modo tal que la información impresa y las imágenes son vistas al mismo tiempo en relación de movimiento espacial o dinámica entre si y/o en donde los lentes tienen una longitud focal menor a 40 micras, tal como 10 a menos de 30 micras y/o en donde la imagen sintéticamente ampliada y el fondo que la rodea no tiene color o es de color y cualquiera o ambas imágenes y el fondo que las rodea pueden ser transparente, translúcido, pigmentado, fluorescente, fosforescente, visualiza color variable óptimamente, metalizado o sustancialmente retrorreflectivo y/o en donde el material es sobreimpreso, tal como que tiene una impresión aplicada a la superficie más superior del material, tal como la superficie superior de los lentes y/o en donde los lentes tienen un F# menor a 4, tal como 2 o menos y/o en donde los lentes y las micro-imágenes se forman de acrílico, poliéster acrilado, uretano acrilado, polipropileno, epoxi, uretano, o poliéster y/o en donde el material de película es laminado a papel o es provisto como una fibra o parche.

10. Substrato, que tiene aplicado al mismo o incorporado en éste el material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en combinación con información impresa.

5 11. El sustrato de la reivindicación 10, en donde el material de película cubre únicamente una porción de una superficie del sustrato.

10 12. El sustrato de cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde el material de película es por lo menos parcialmente transparente y adherido a un sustrato fibroso o no fibroso con un elemento adhesivo y/o en donde un elemento impreso es aplicado directamente a la superficie superior de los lentes del material de película, en donde el elemento de impresión puede ser
15 parte de un patrón mayor que se extiende más allá del material de película y/o en donde el material de película es laminado sobre un elemento de impresión que fue aplicado al sustrato fibroso o no fibroso antes de la aplicación del material de película.

20 13. El sustrato de cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde el material de película se incorpora en el sustrato como una ventana, el sustrato es un sustrato no óptico, en donde al menos alguno de los bordes del material de película son capturados, cubiertos, o cerrados por el sustrato no óptico, en
25 donde se presentan imágenes distintas cuando el material de película es visto desde el lado de los lentes y no hay imágenes cuando es visto desde el lado del icono, en donde opcionalmente un elemento de
30 impresión es aplicado sobre la parte superior de la

superficie de los lentes del material de película y este elemento de impresión puede ser alineado con o corresponde a un elemento de impresión aplicado a sustrato no óptico en un área adyacente al elemento de impresión aplicado sobre la parte superior de la superficie de lentes del material de película y/o en donde los elementos de impresión son aplicados al lado opuesto del sustrato no óptico con, o que corresponde a elementos de impresión aplicados a un icono o capa de sellado del material de película.

14. Moneda que tiene un material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

15. La moneda de la reivindicación 14, en donde el grosor total del material de película es menor a 50 micras, tal como menos de 45 micras, o 10 a 40 micras y/o en donde los lentes tienen un diámetro base efectivo menor a 50 micras tal como menos de 30 micras, o 10 a 30 micras y/o en donde el material de película es utilizado como un hilo de seguridad en papel de moneda, suministra características en polímero de moneda, o características sobre el papel de moneda.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un material de película que utiliza una disposición bidimensional regular de lentes no cilíndricos para agrandar
5 micro-imágenes, denominadas iconos, para formar una imagen sintéticamente magnificada a través del rendimiento unido de una multiplicidad de sistemas de imagen de iconos/lentes individuales; el sistema micro-óptico de magnificación sintética incluye uno o más separadores ópticos (5), una micro-imagen formada de un
10 disposición plana periódica de una pluralidad de iconos de imagen (4) que tienen un eje de simetría alrededor por lo menos de uno de sus ejes planos y que están colocados en o junto al separador óptico (5), y una disposición plana periódica de elementos de enfoque de iconos de imagen (1) que tienen un eje de simetría por
15 lo menos alrededor de uno de sus ejes planos, el eje de simetría es el mismo eje plano que el eje de la disposición plana de micro-imagen (4); el presente sistema puede proveer un número de efectos visuales distintivos, tal como efectos de movimiento y tridimensionales.

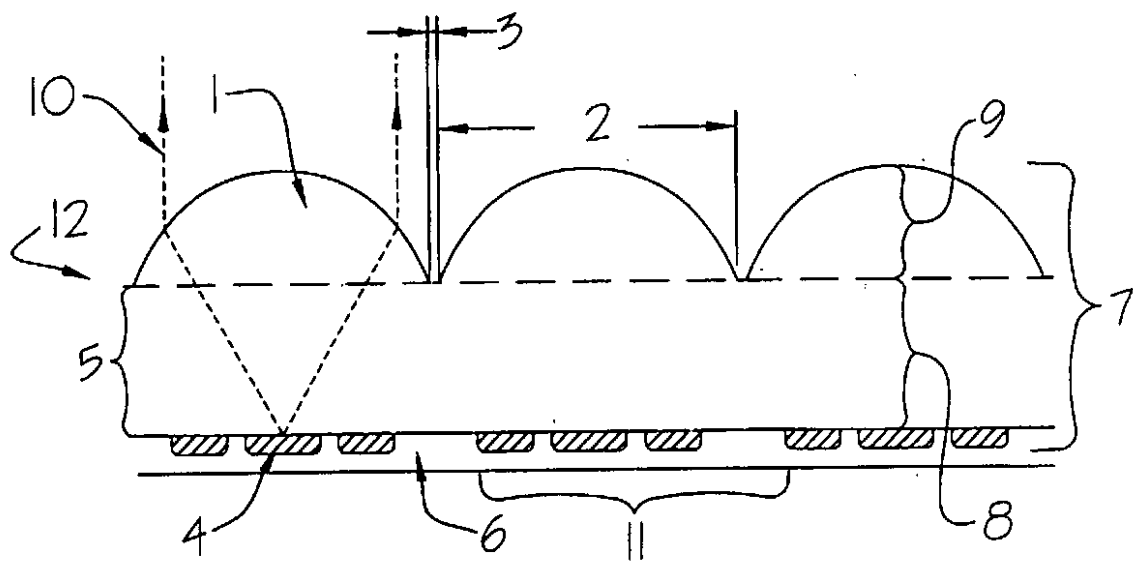


Fig. 1a

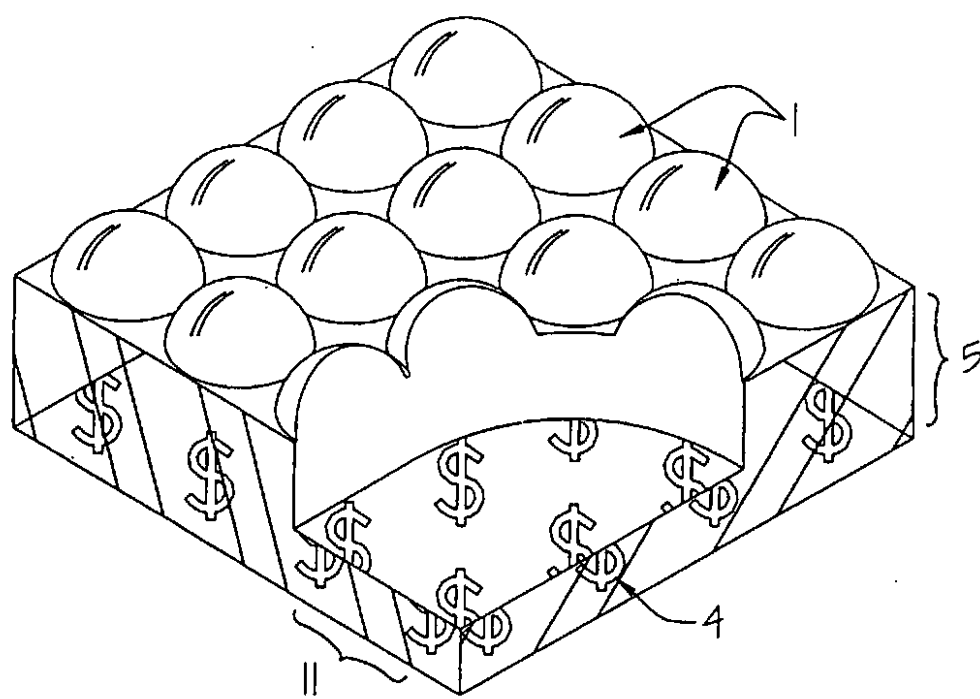


Fig. 1b

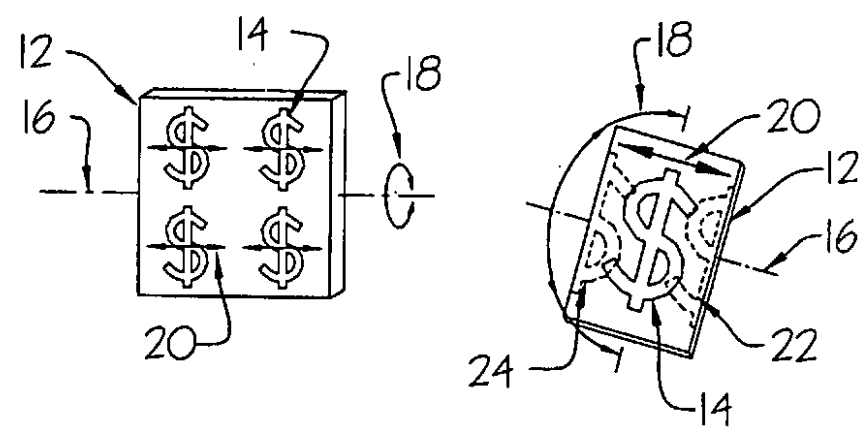
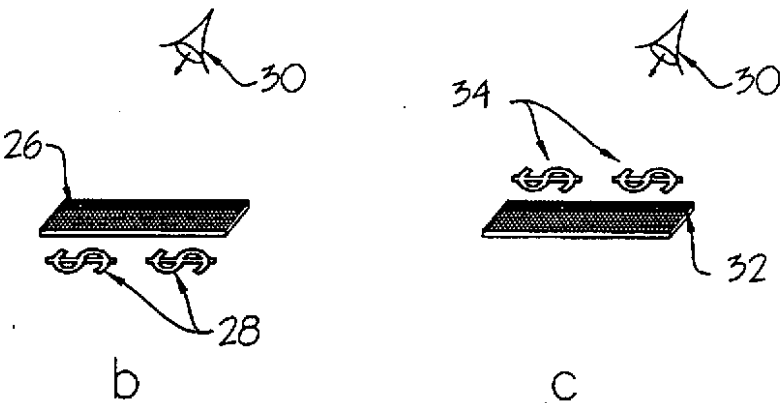
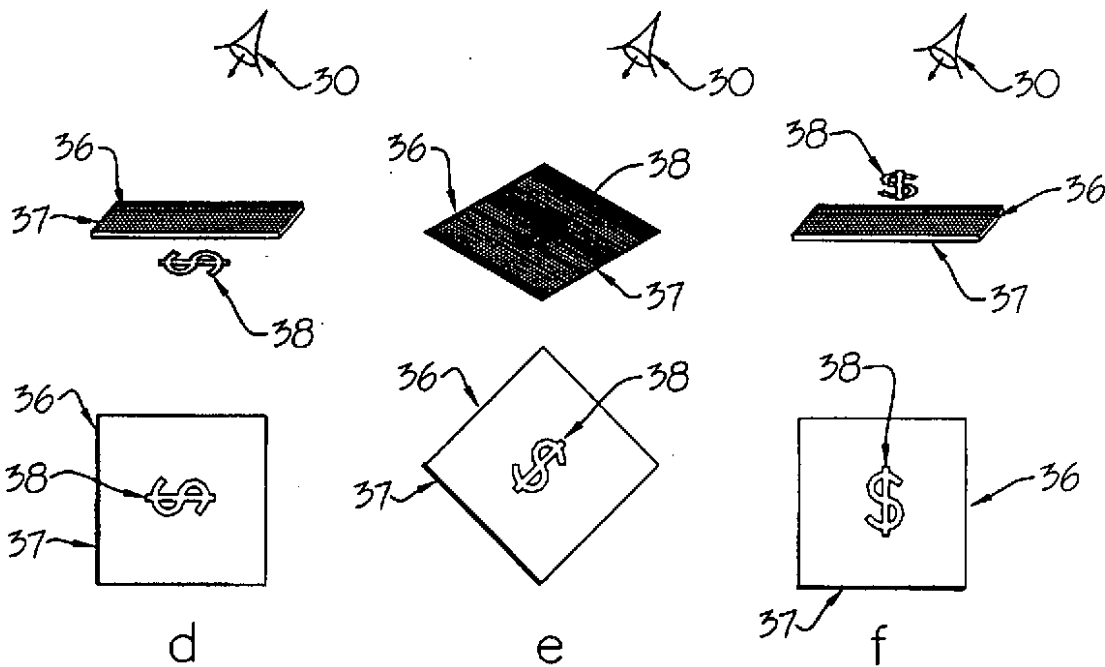


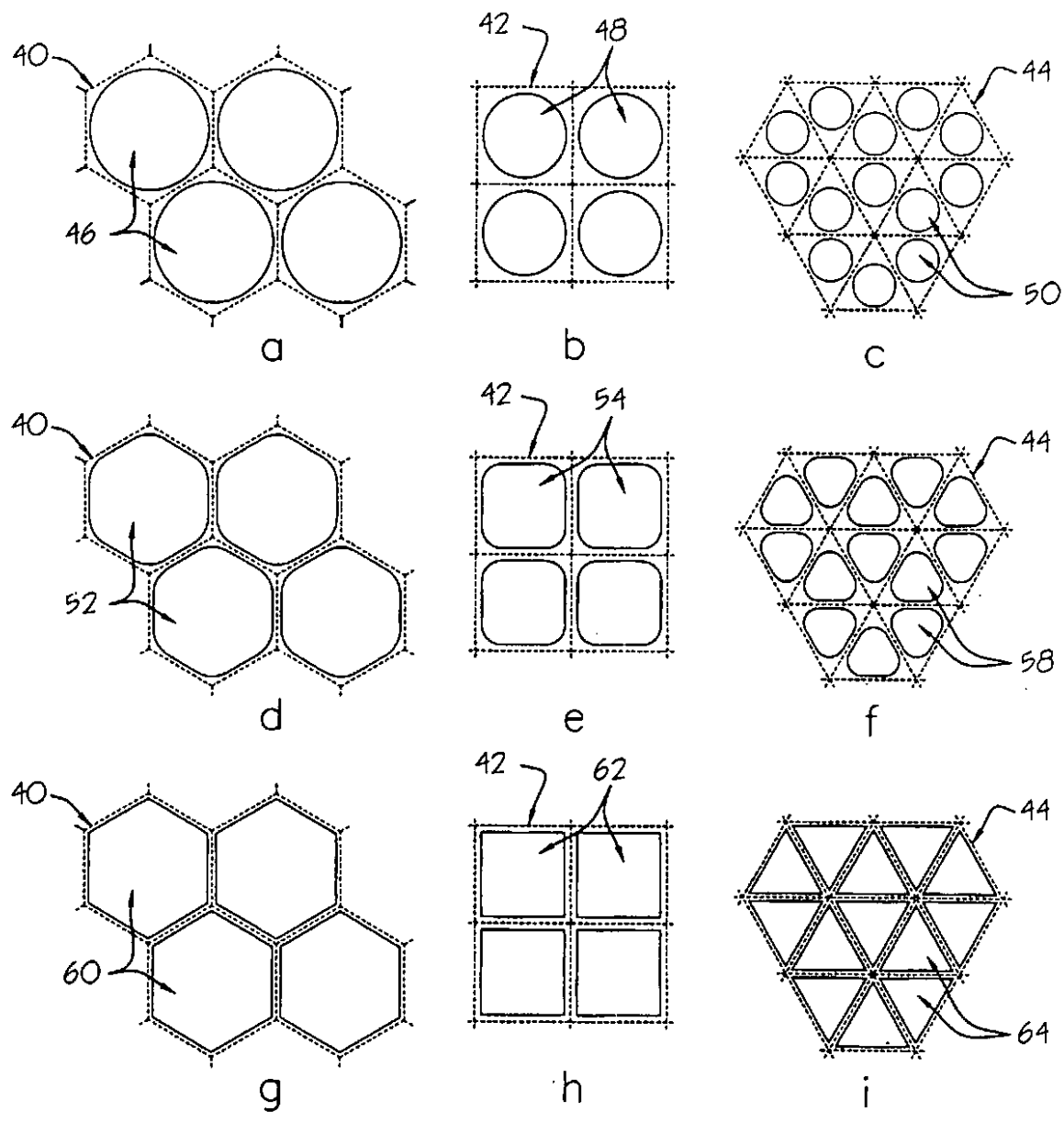
Fig 2a



Figs 2b,c



Figs 2d,e,f



Figs 3a-i

107

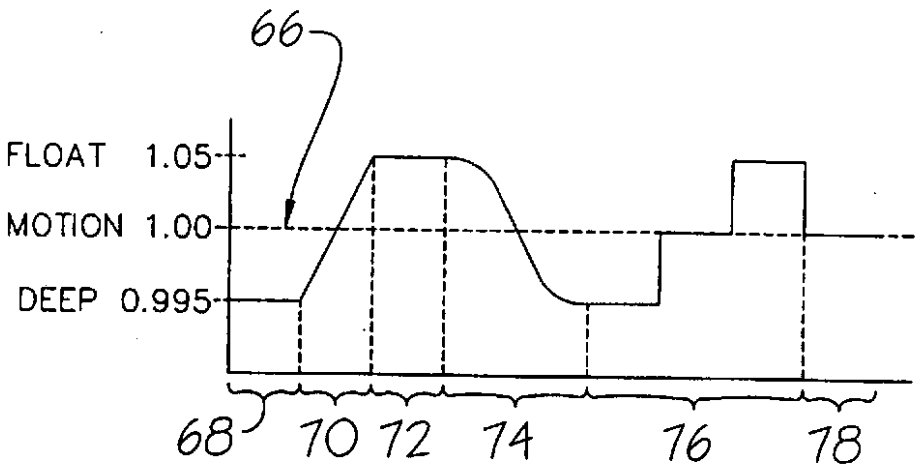
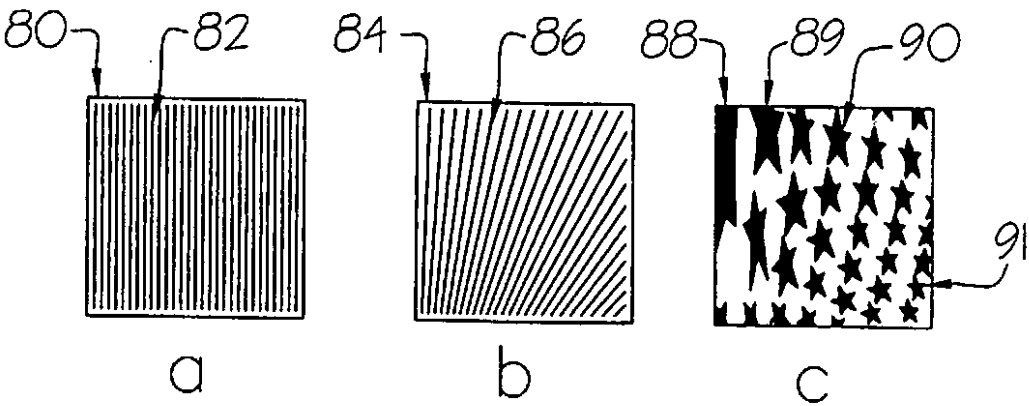
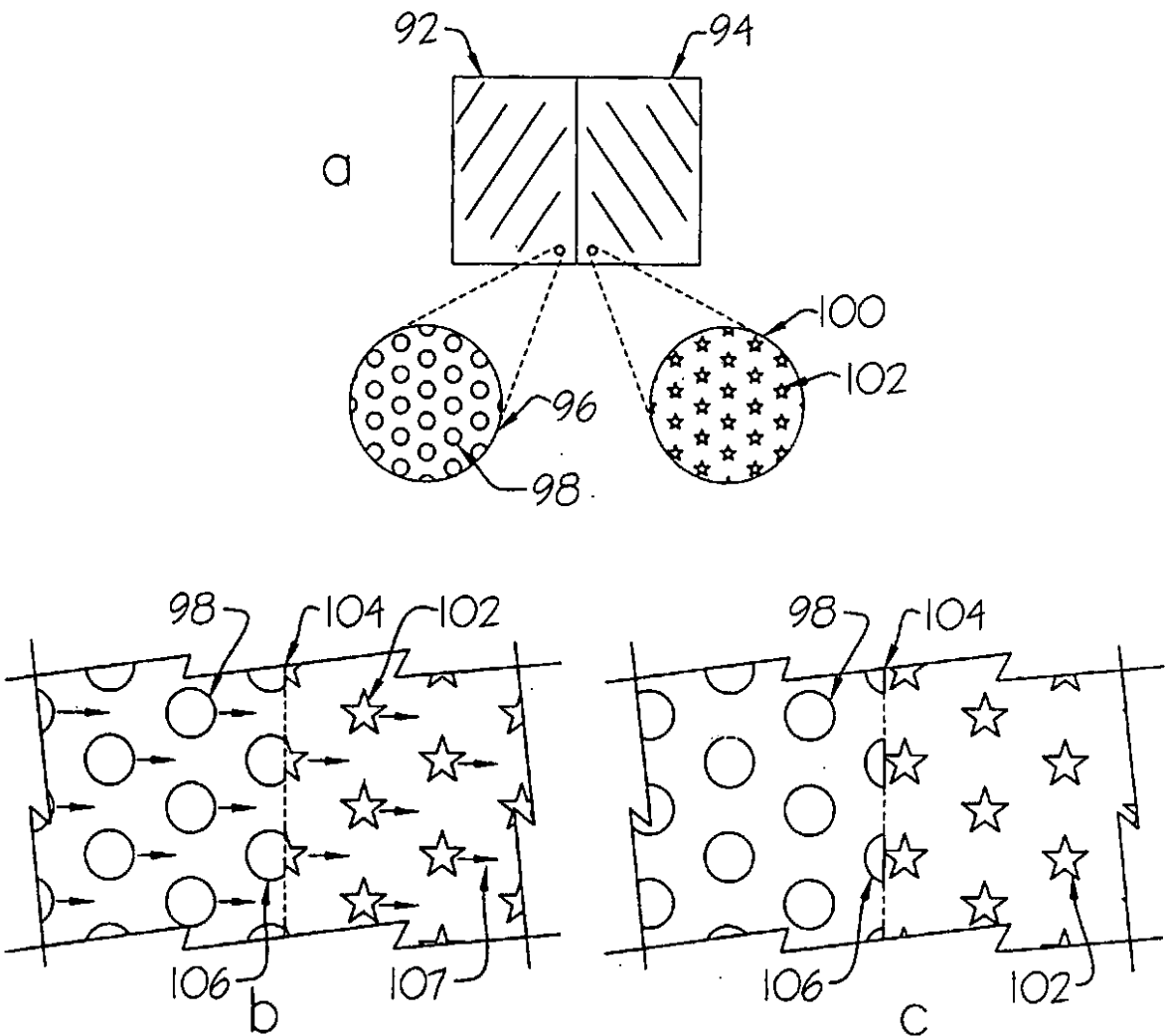


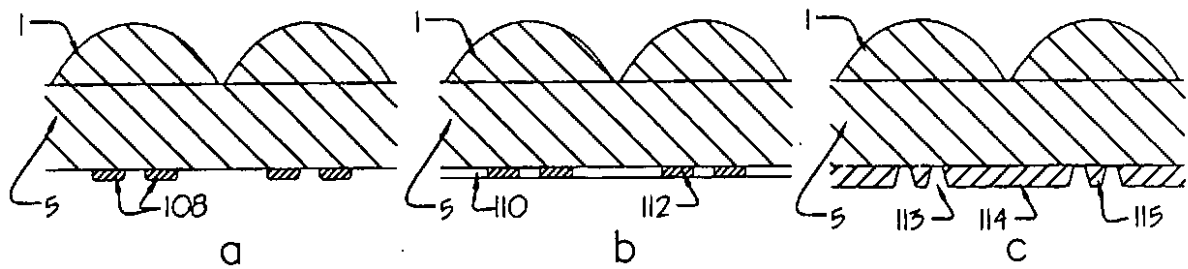
Fig. 4



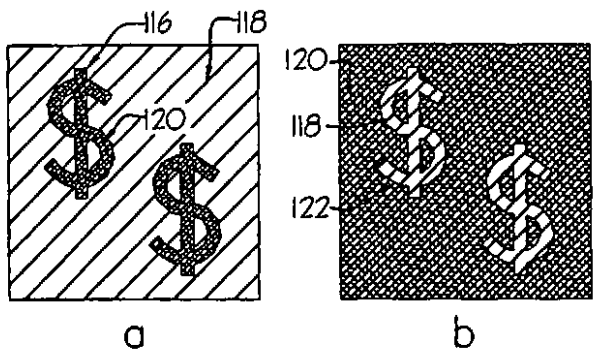
Figs. 5a-c



Figs. 6a—c



Figs. 7a-c



Figs. 8a-b

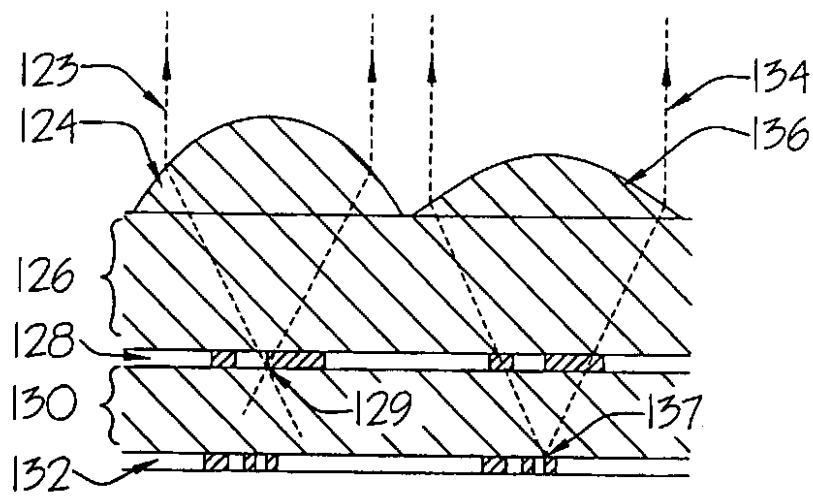


Fig. 9

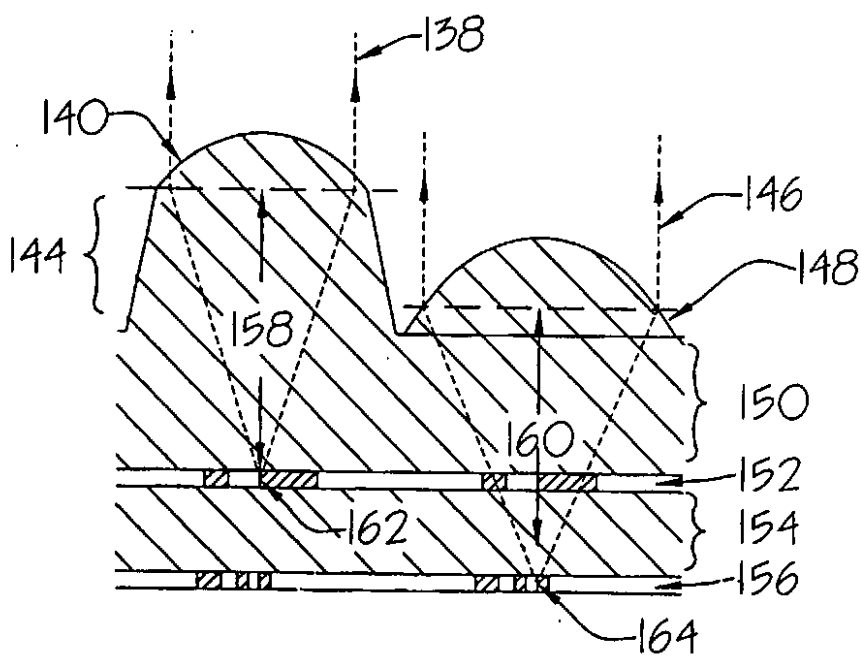
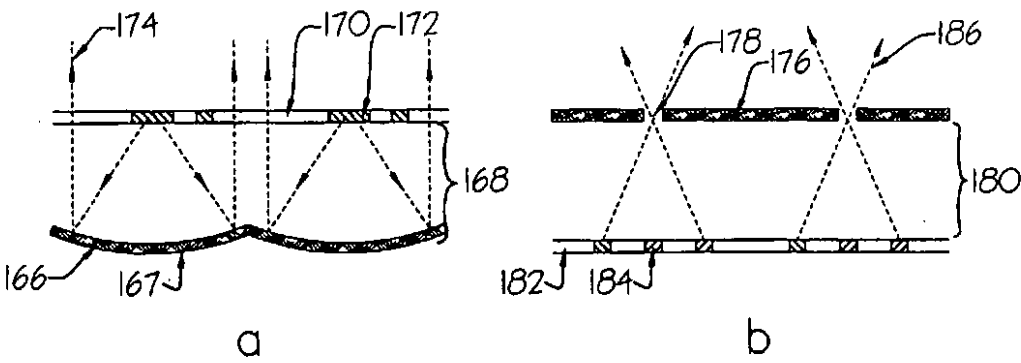
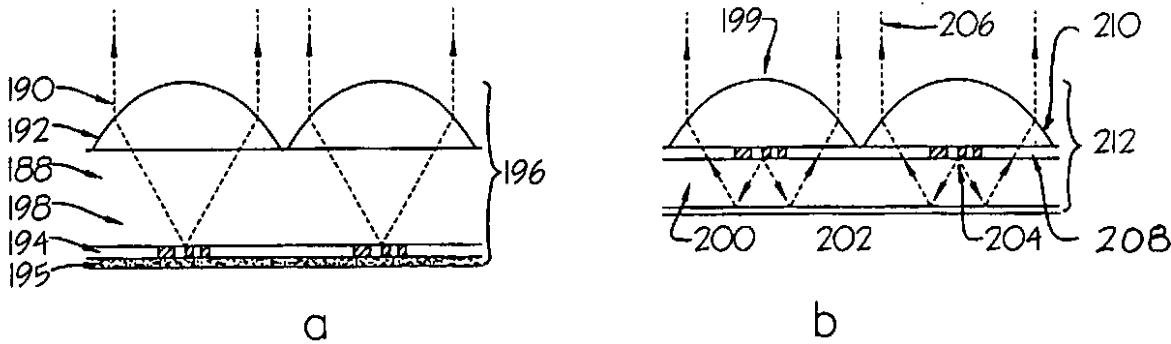


Fig. 10



Figs. 11a-b



Figs. 12a-b

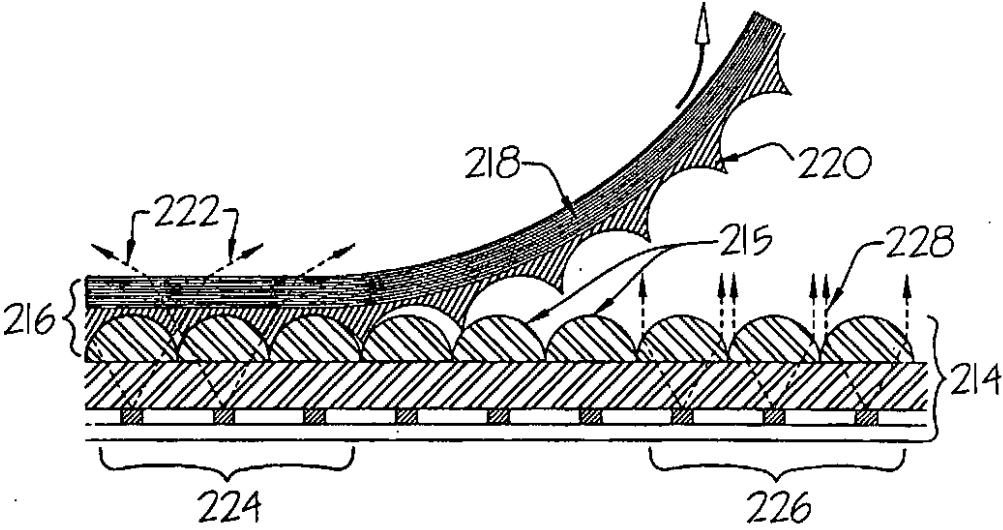


Fig. 13

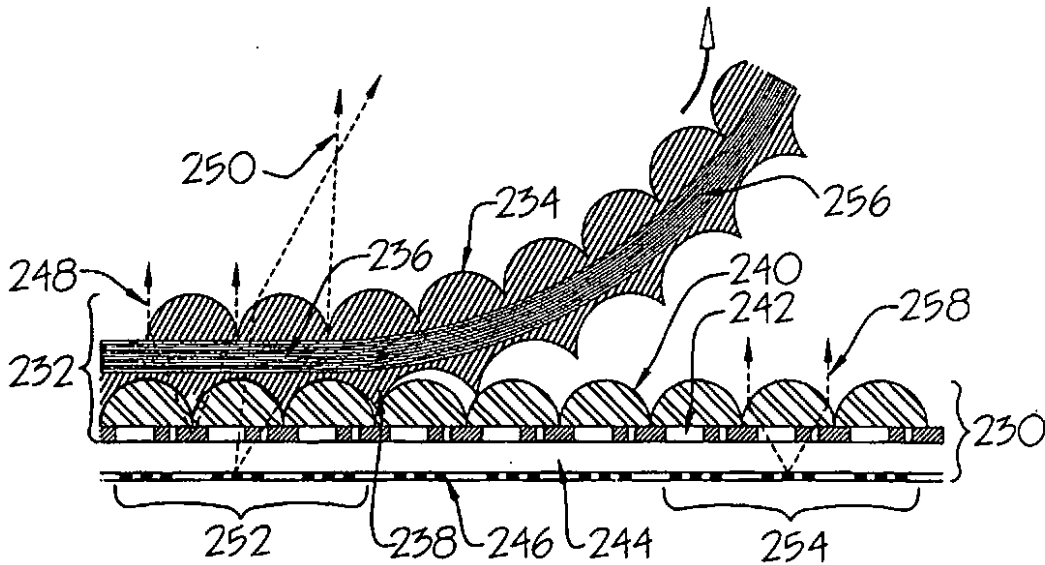
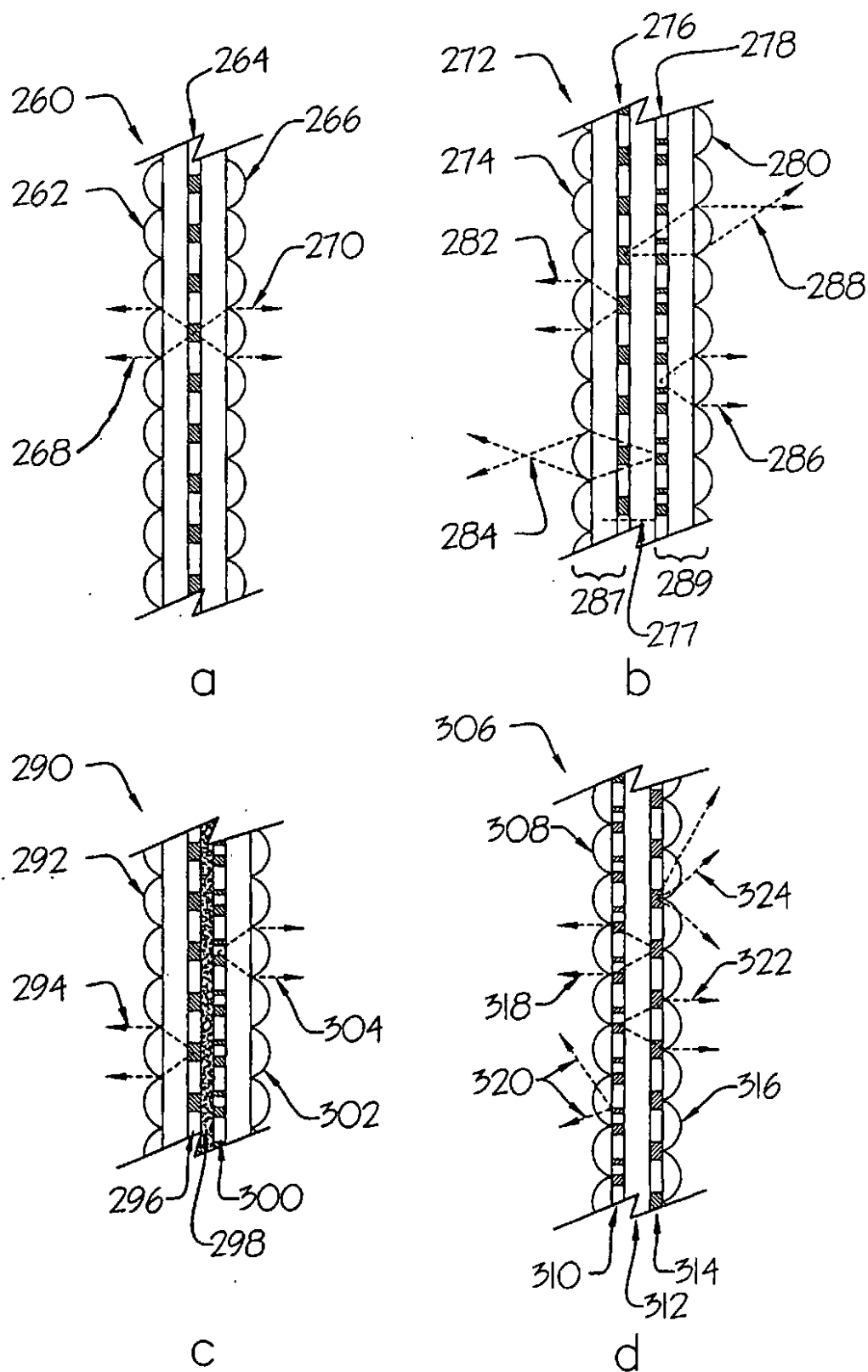
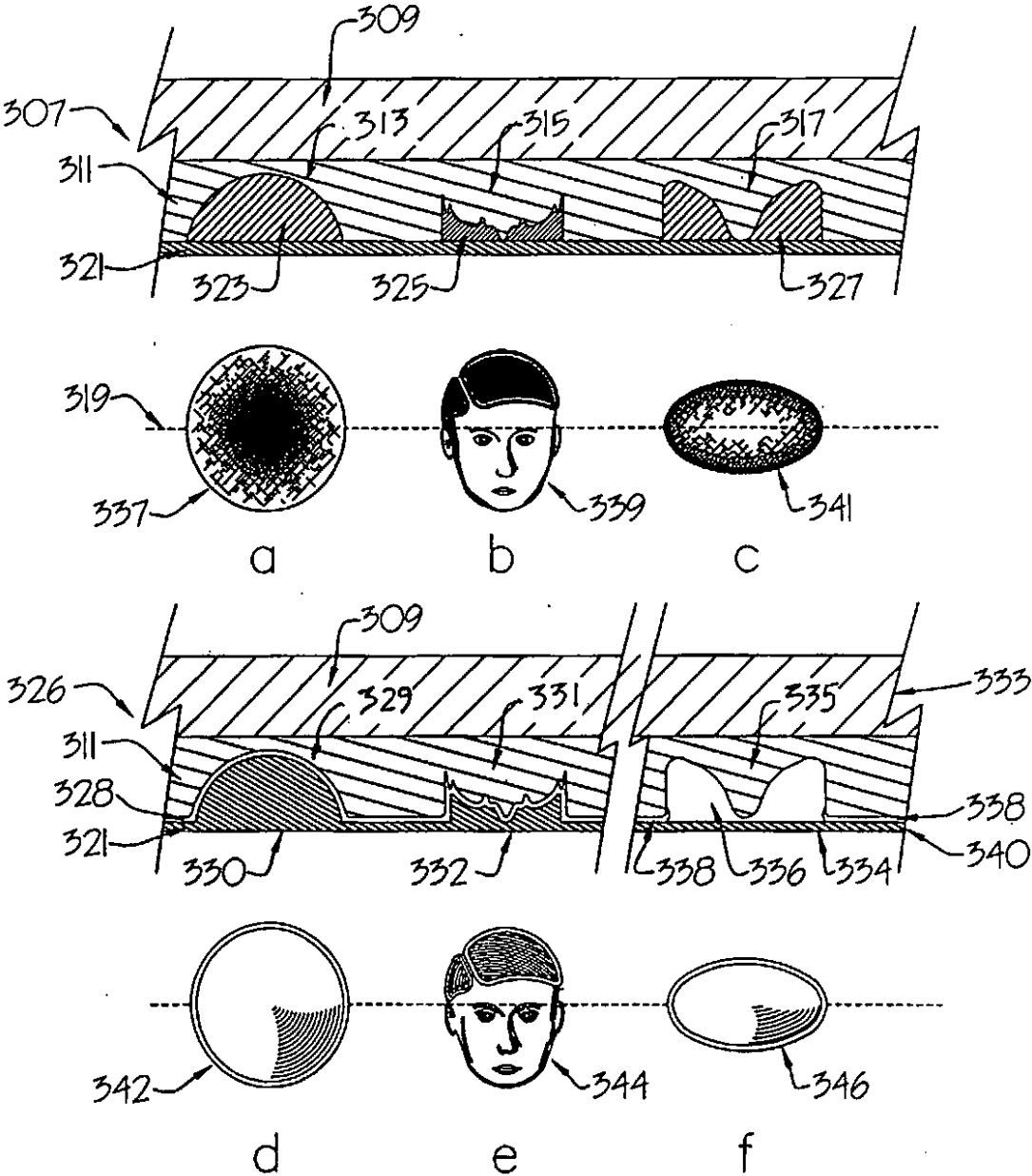


Fig. 14

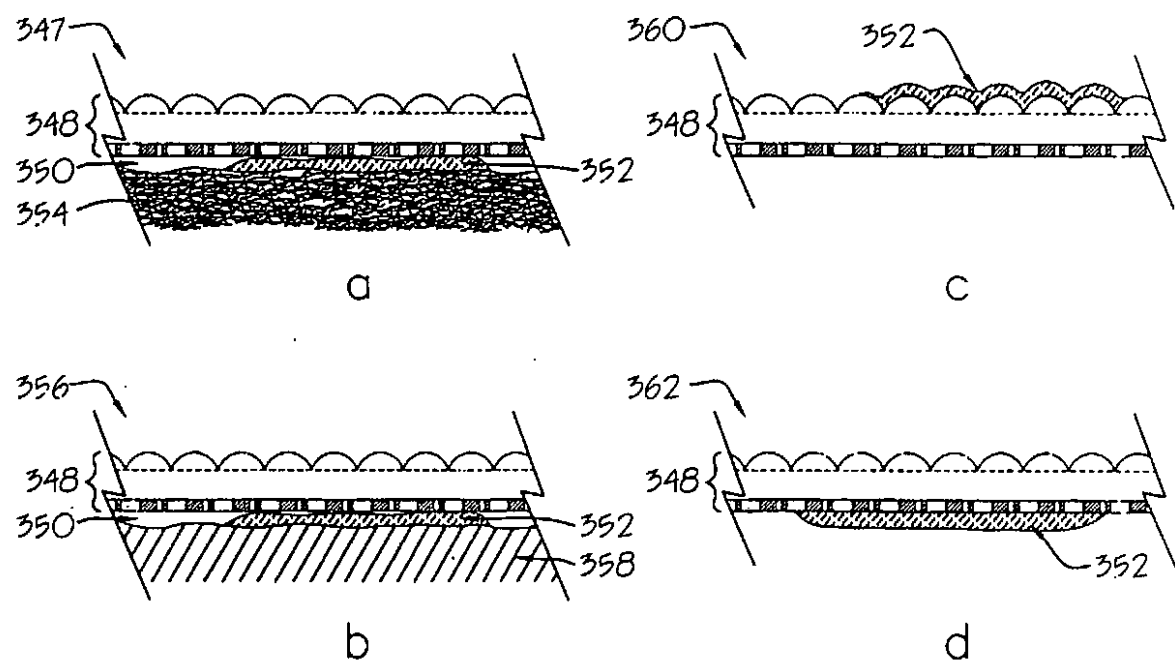


Figs. 15a-d

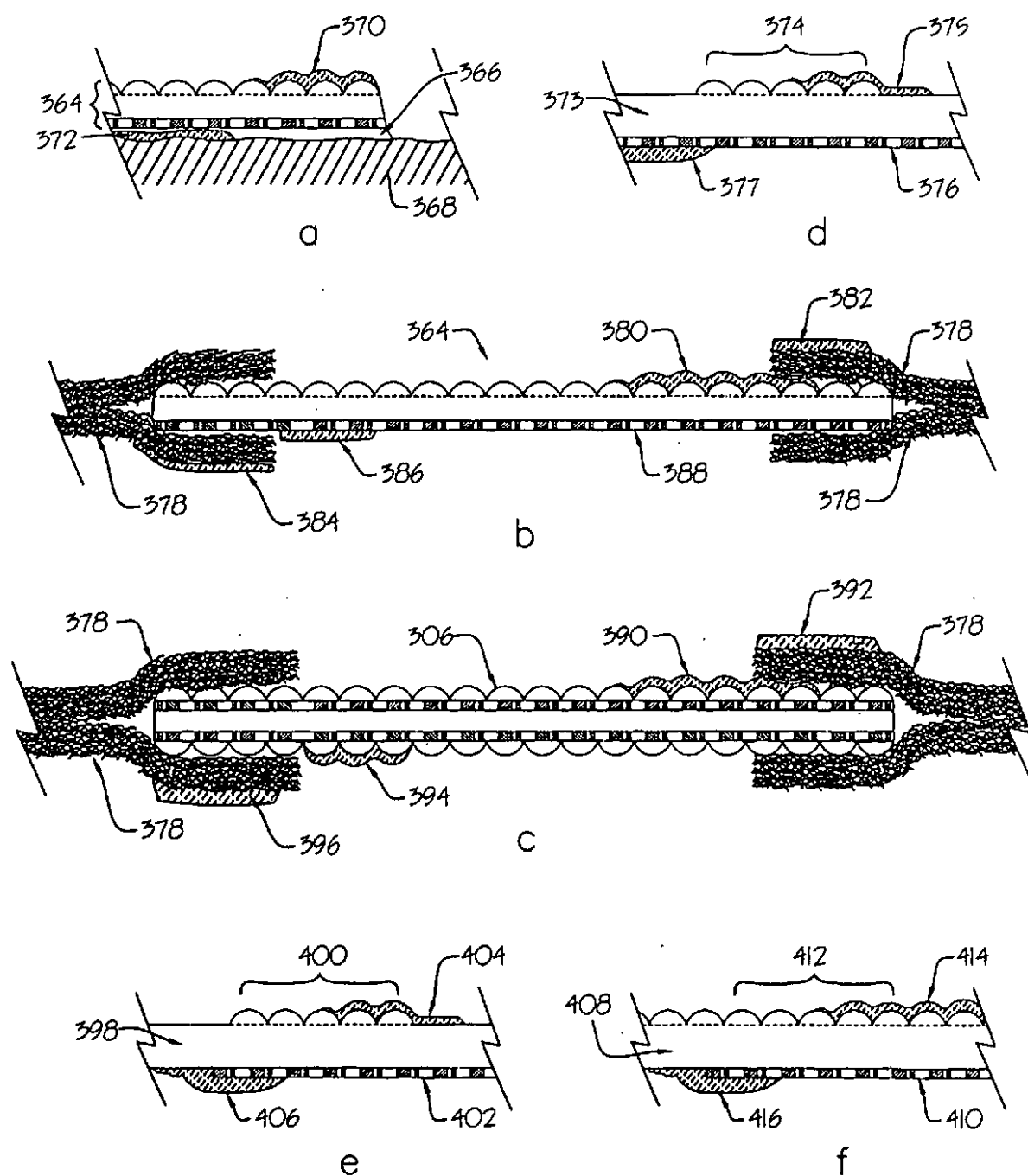


Figs. 16a-f

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

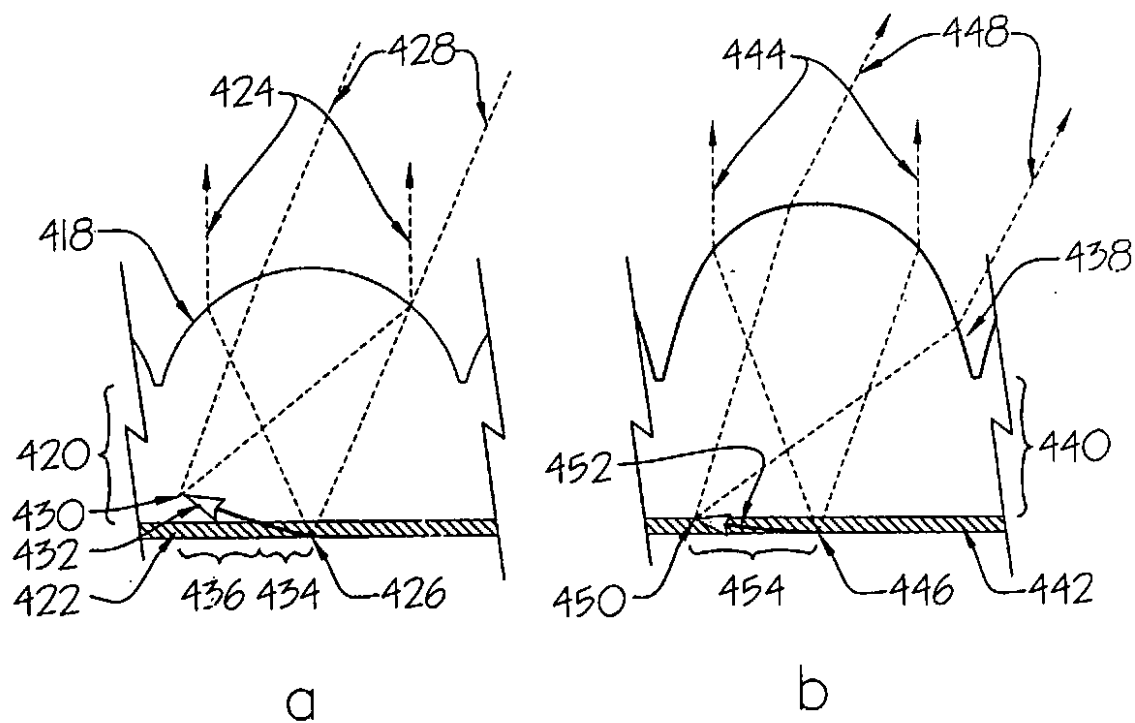


Figs. 17a-d

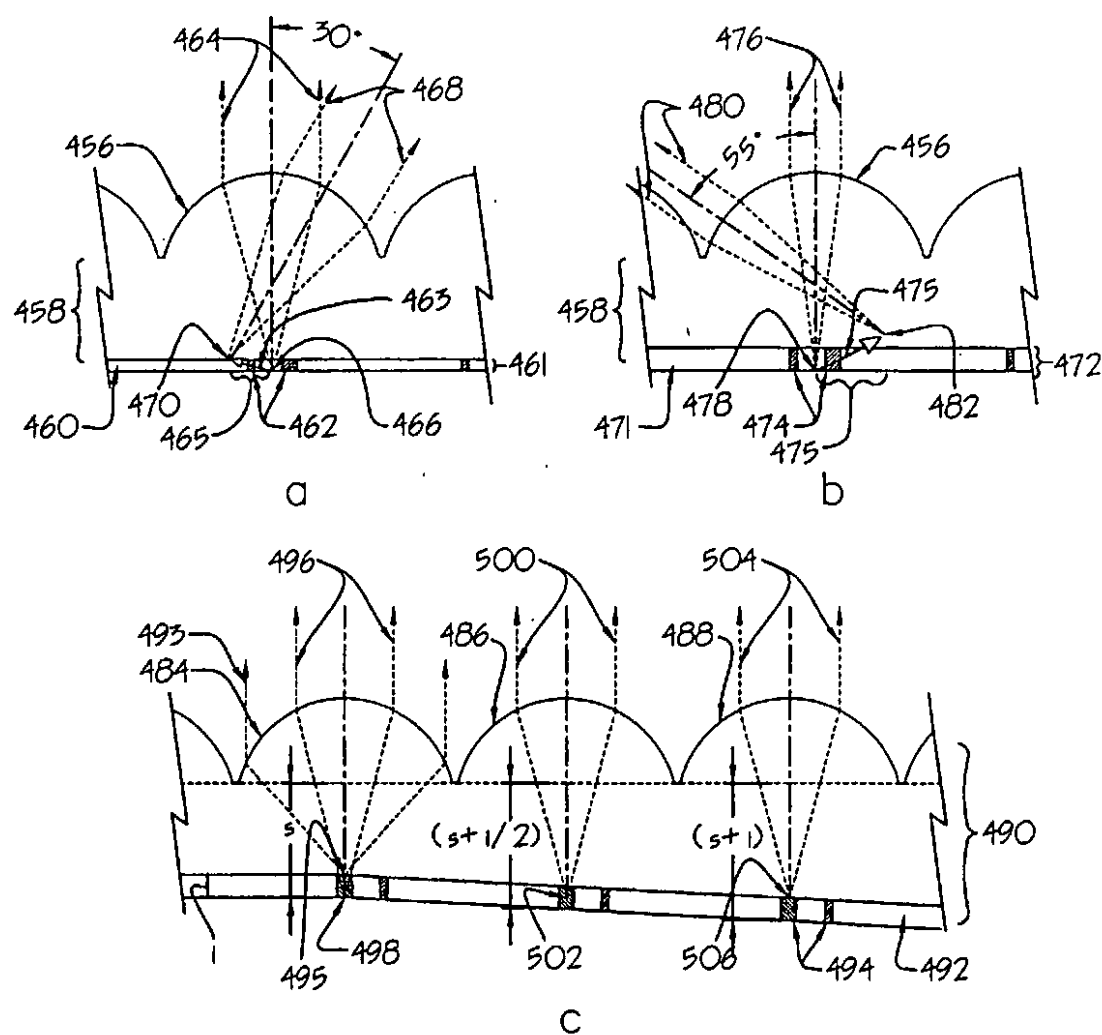


Figs. 18a-f

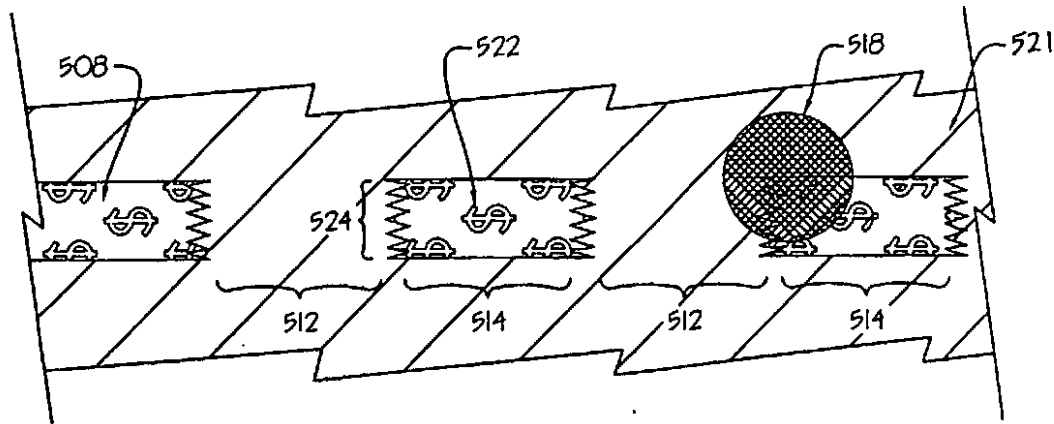
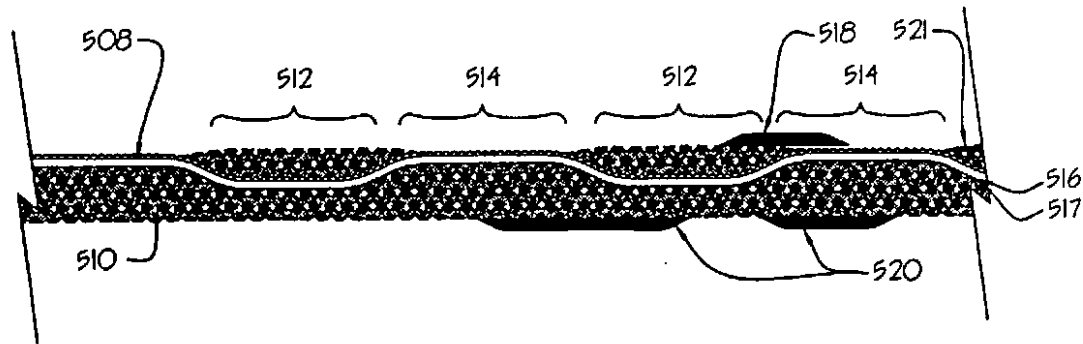
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



Figs. 19a-b



Figs. 20a-c



b

Figs. 21a,b

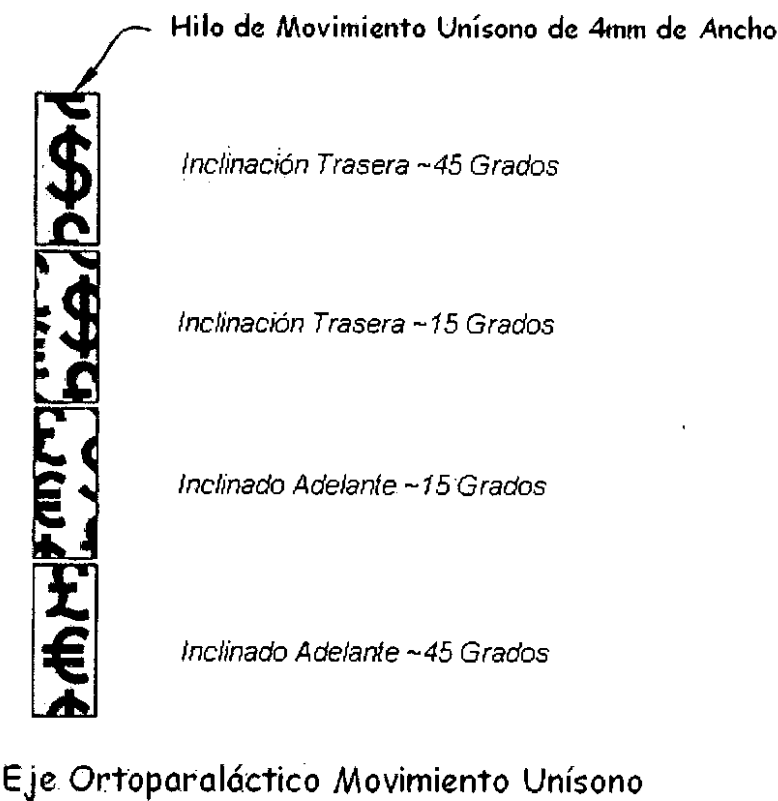


Fig. 22

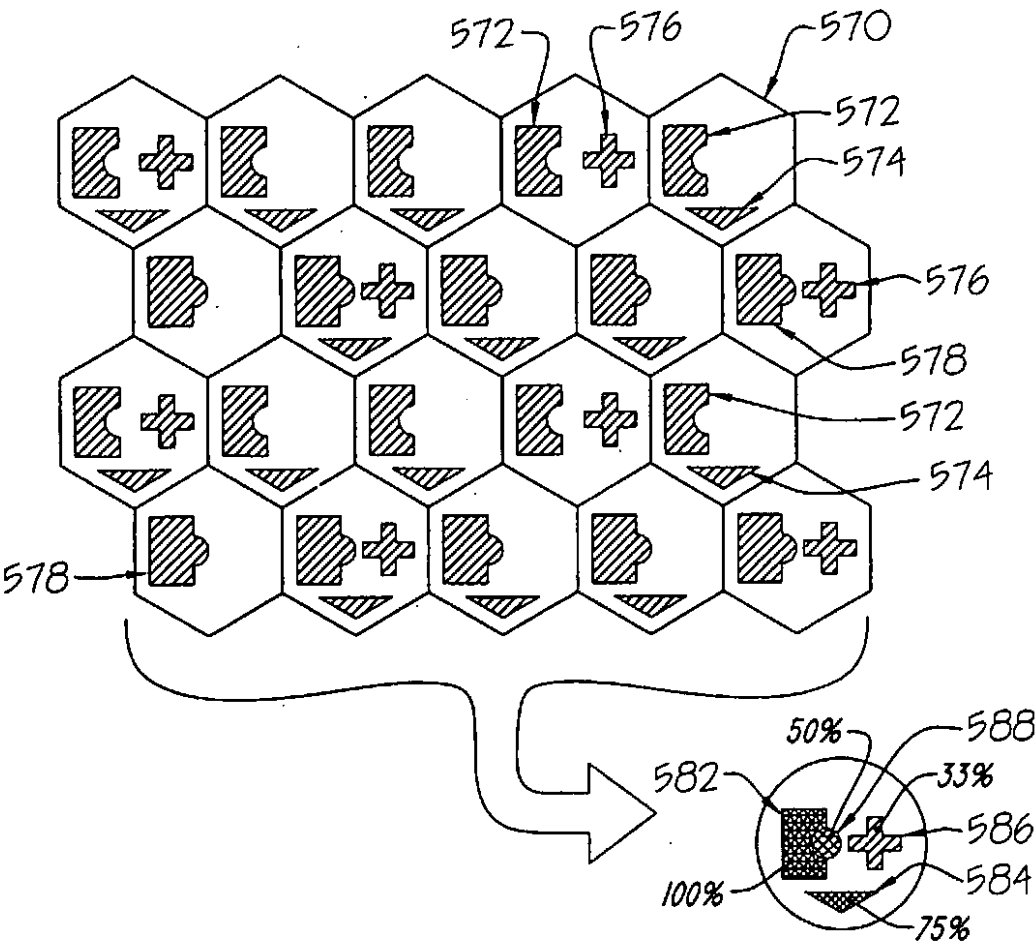


Fig. 23

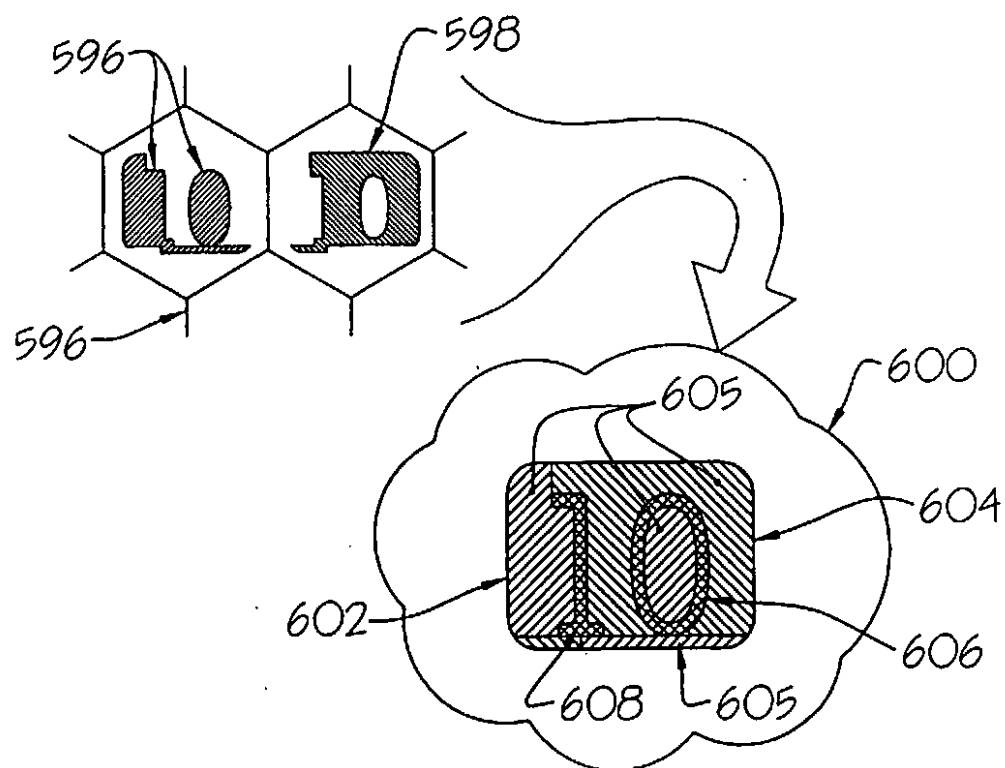


Fig. 24a

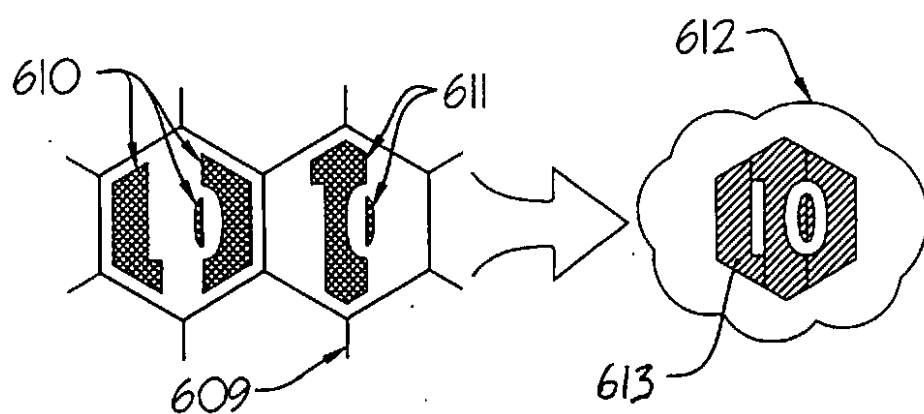


Fig. 24b

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

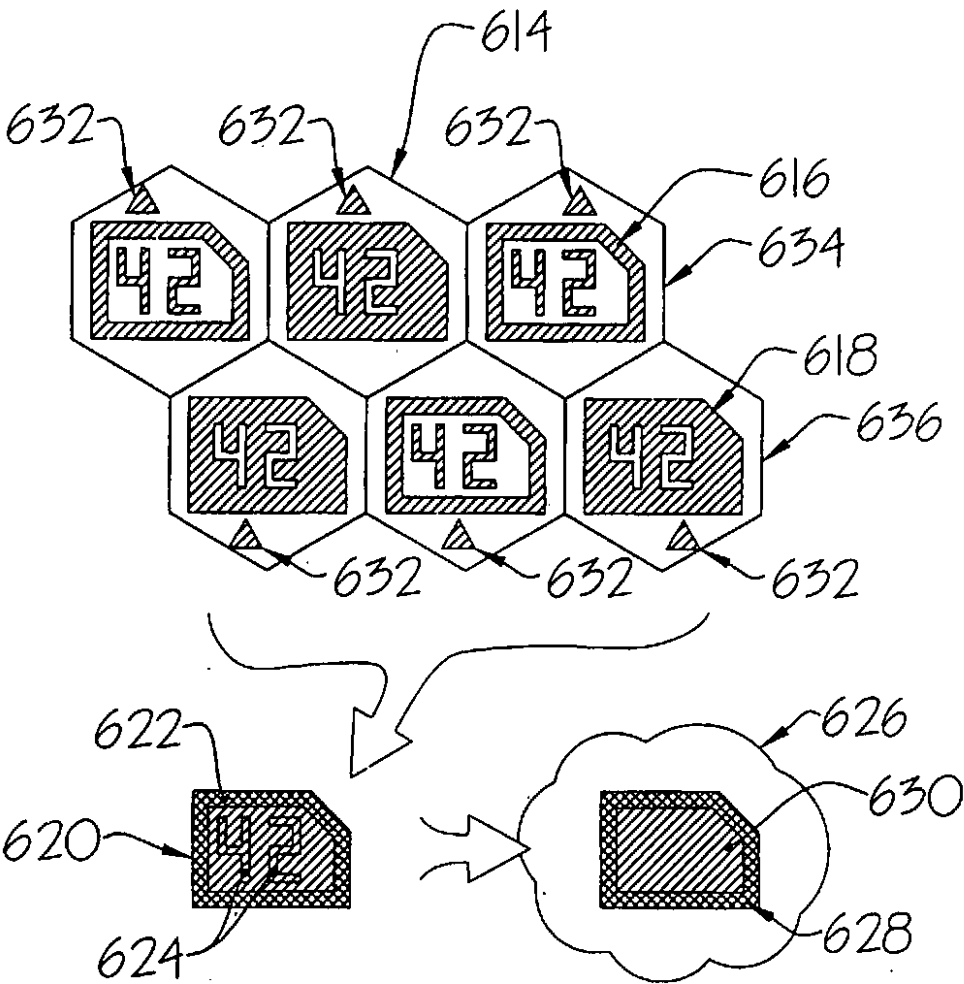


Fig. 25

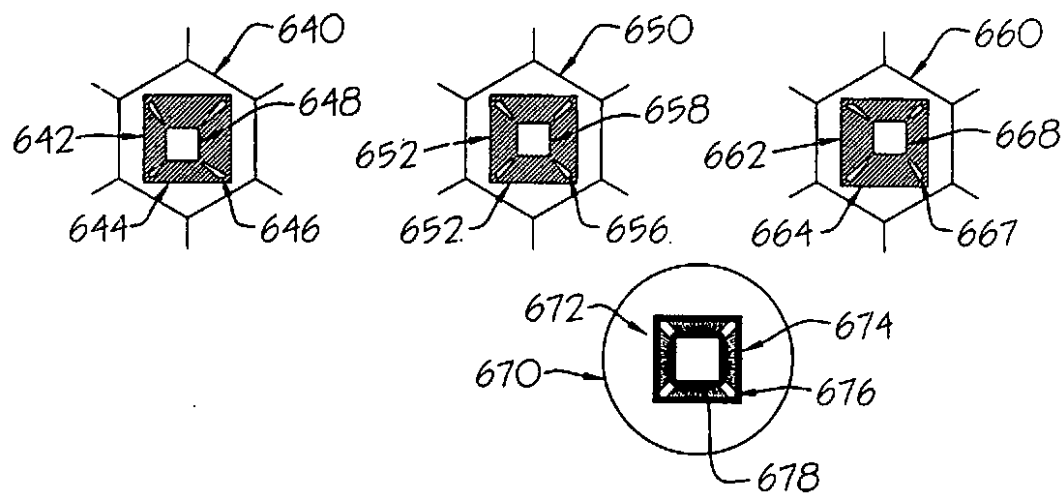


Fig. 26

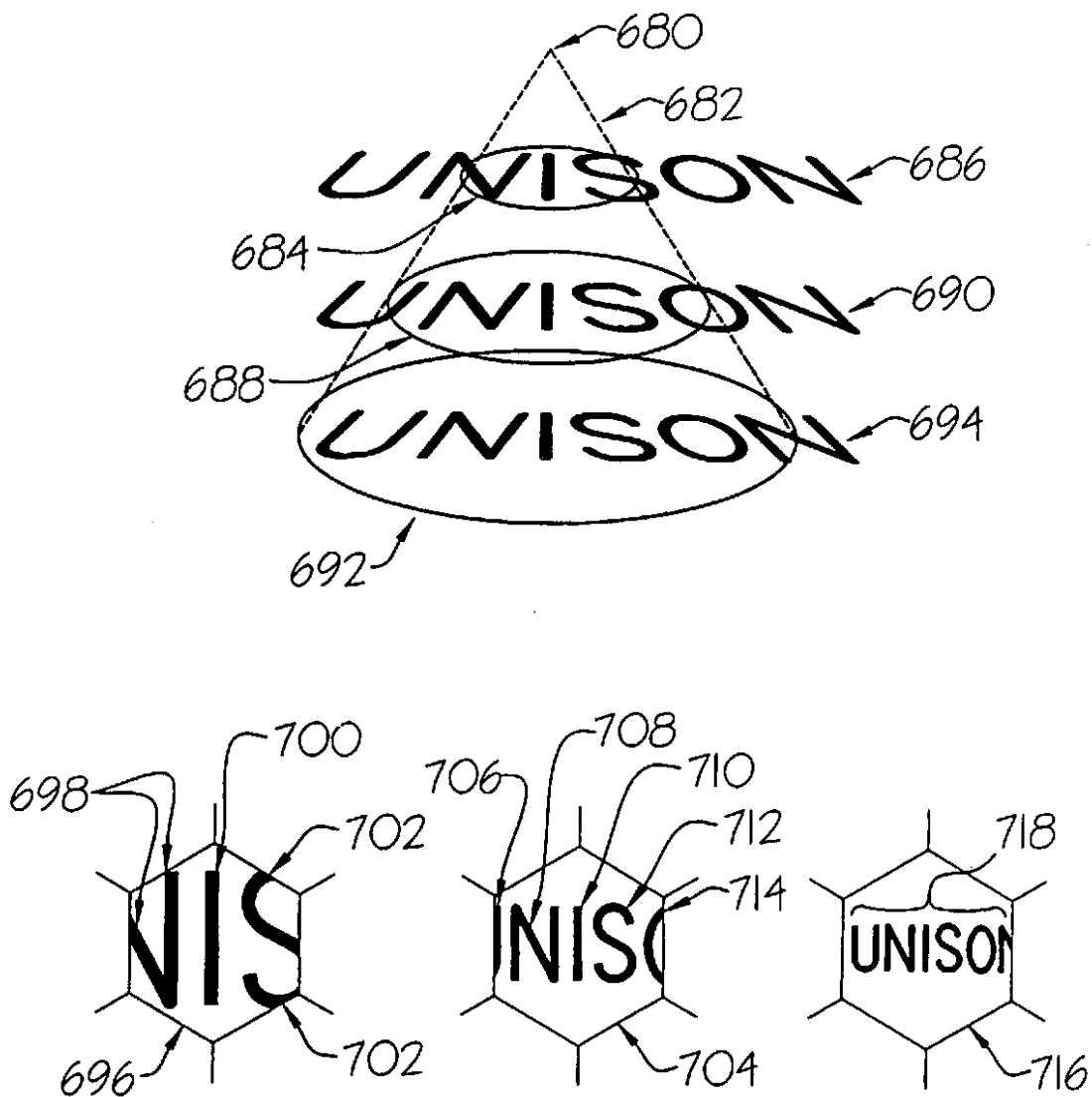


Fig. 27

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

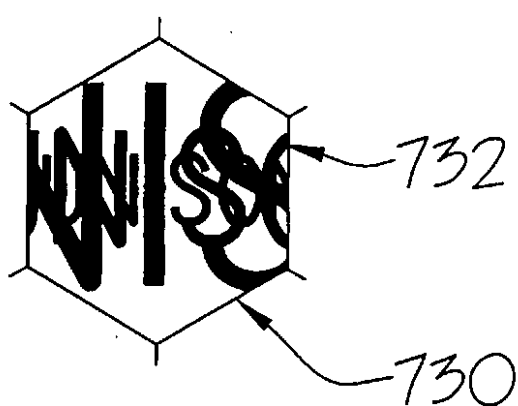


Fig. 28

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

127

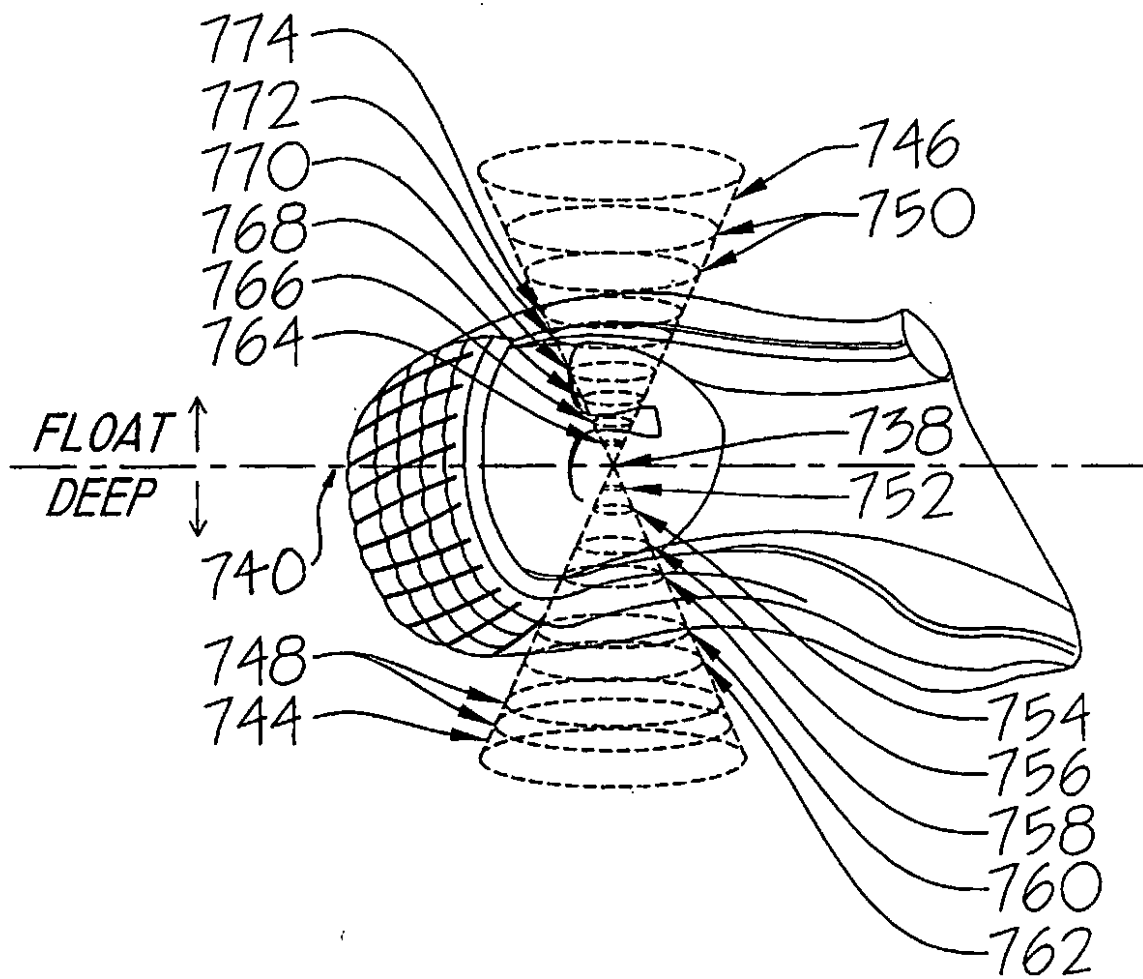


Fig. 29

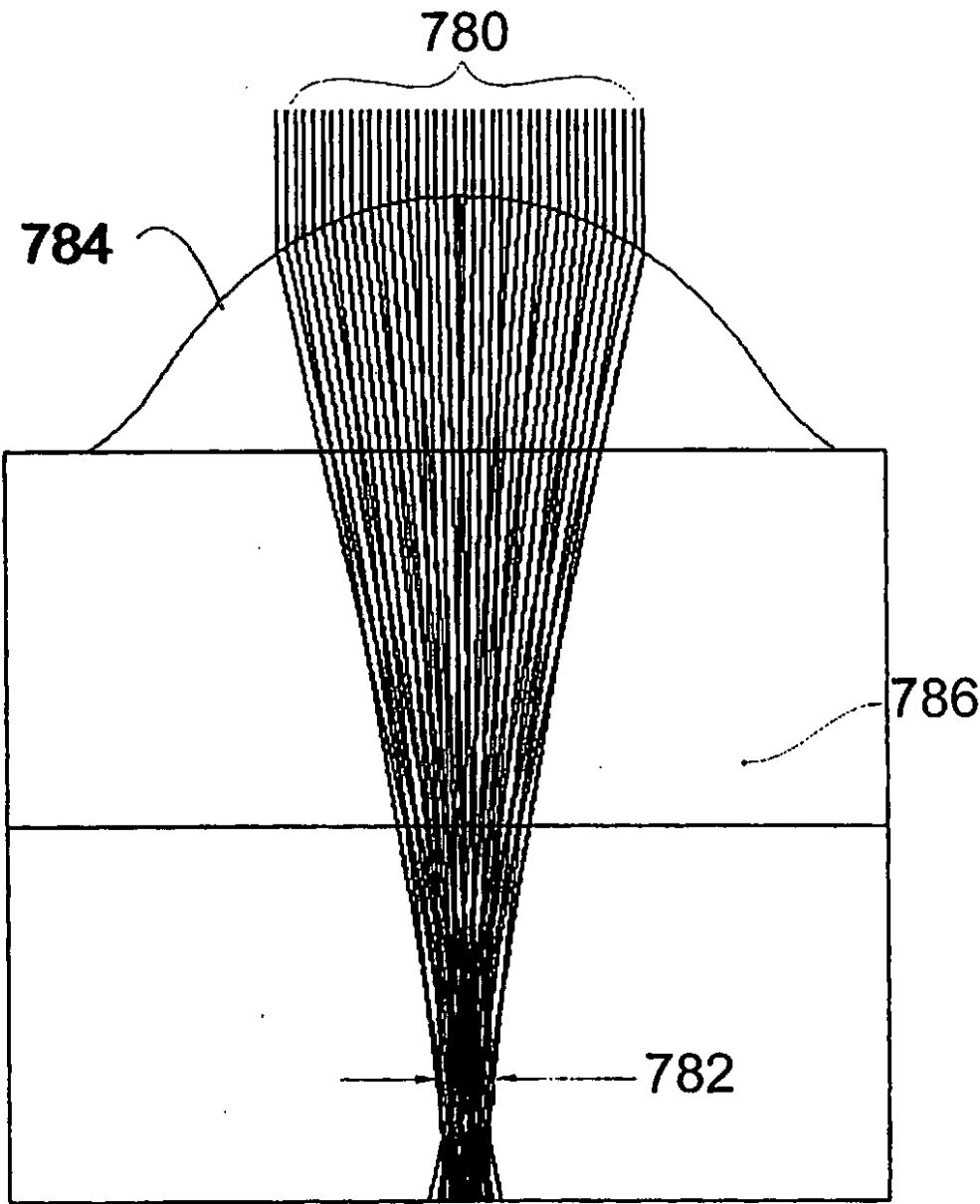


Fig. 30

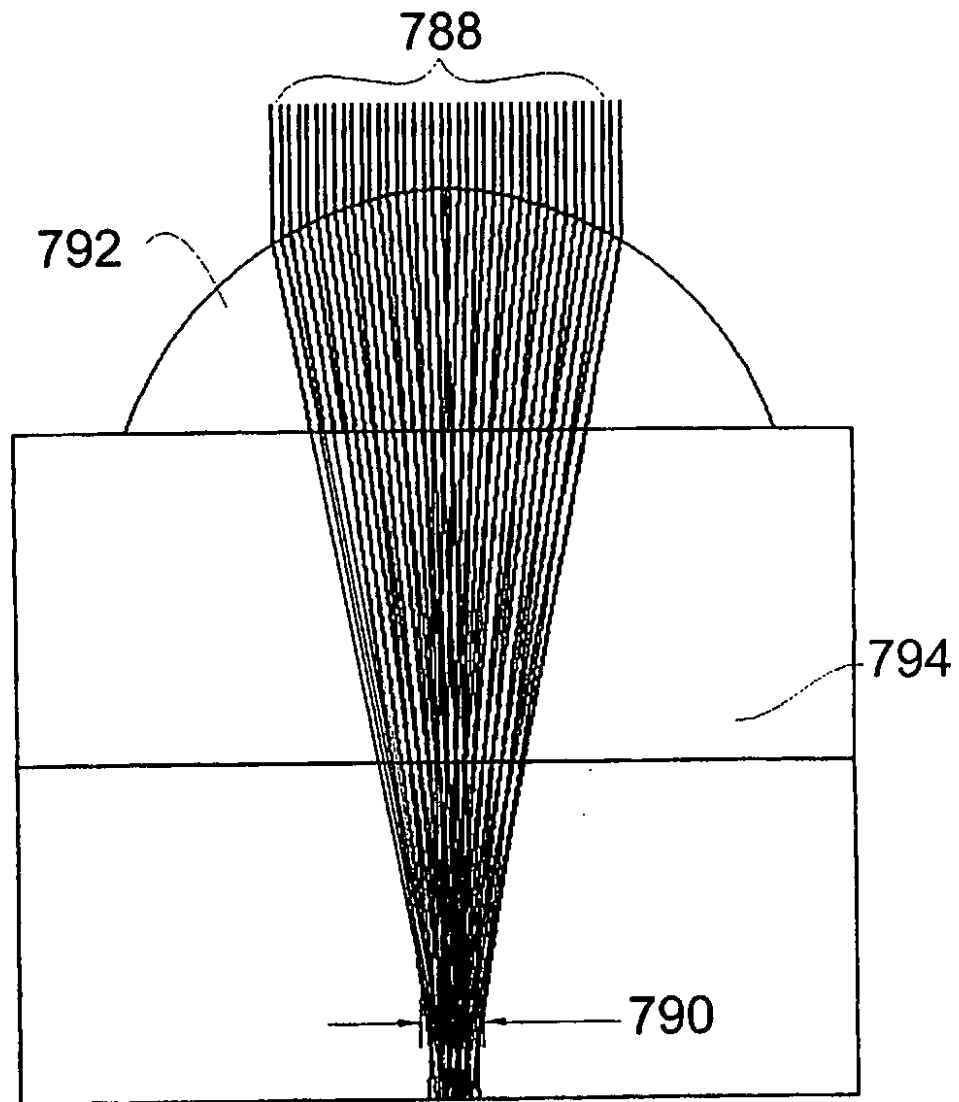


Fig. 31

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

130

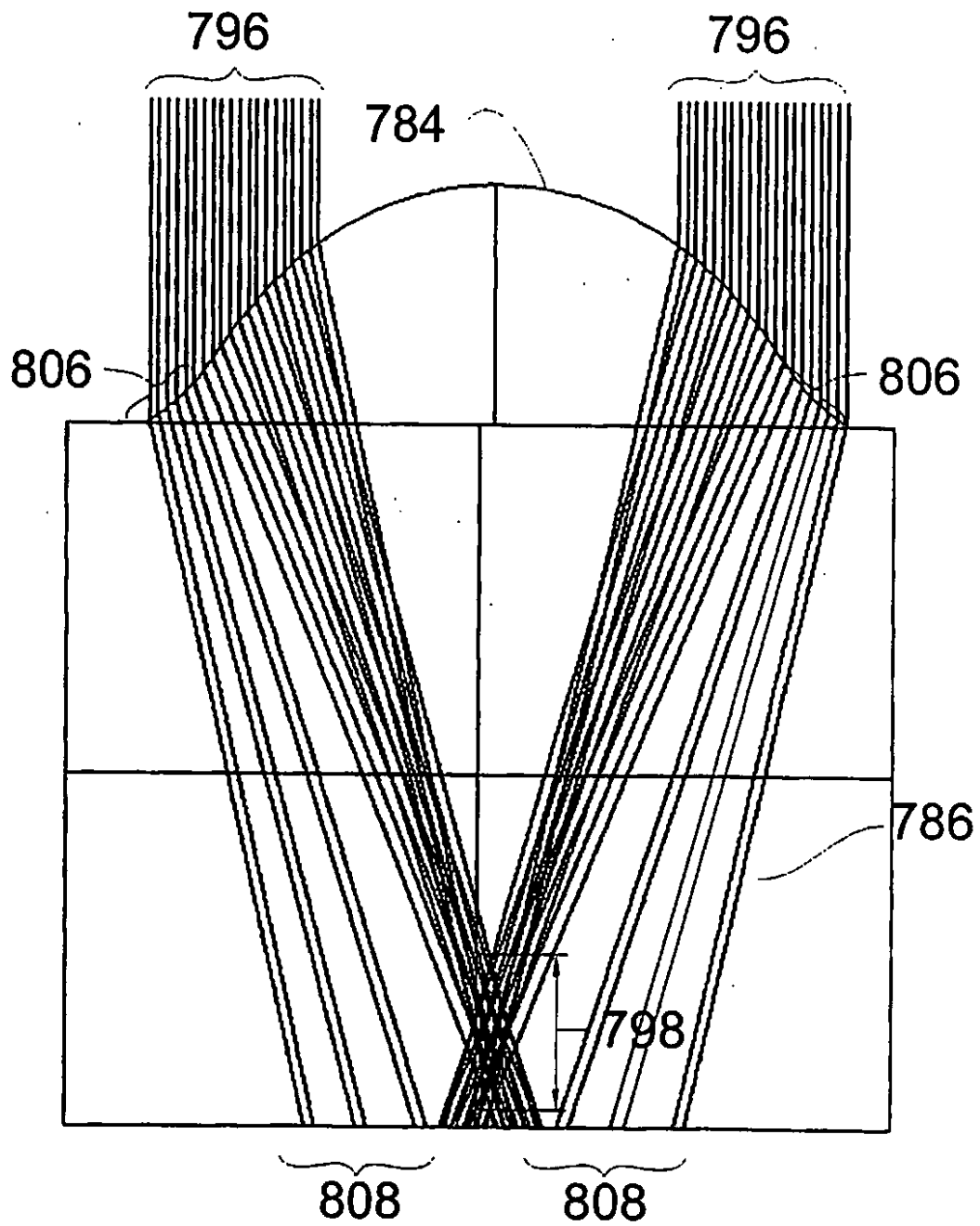


Fig. 32

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

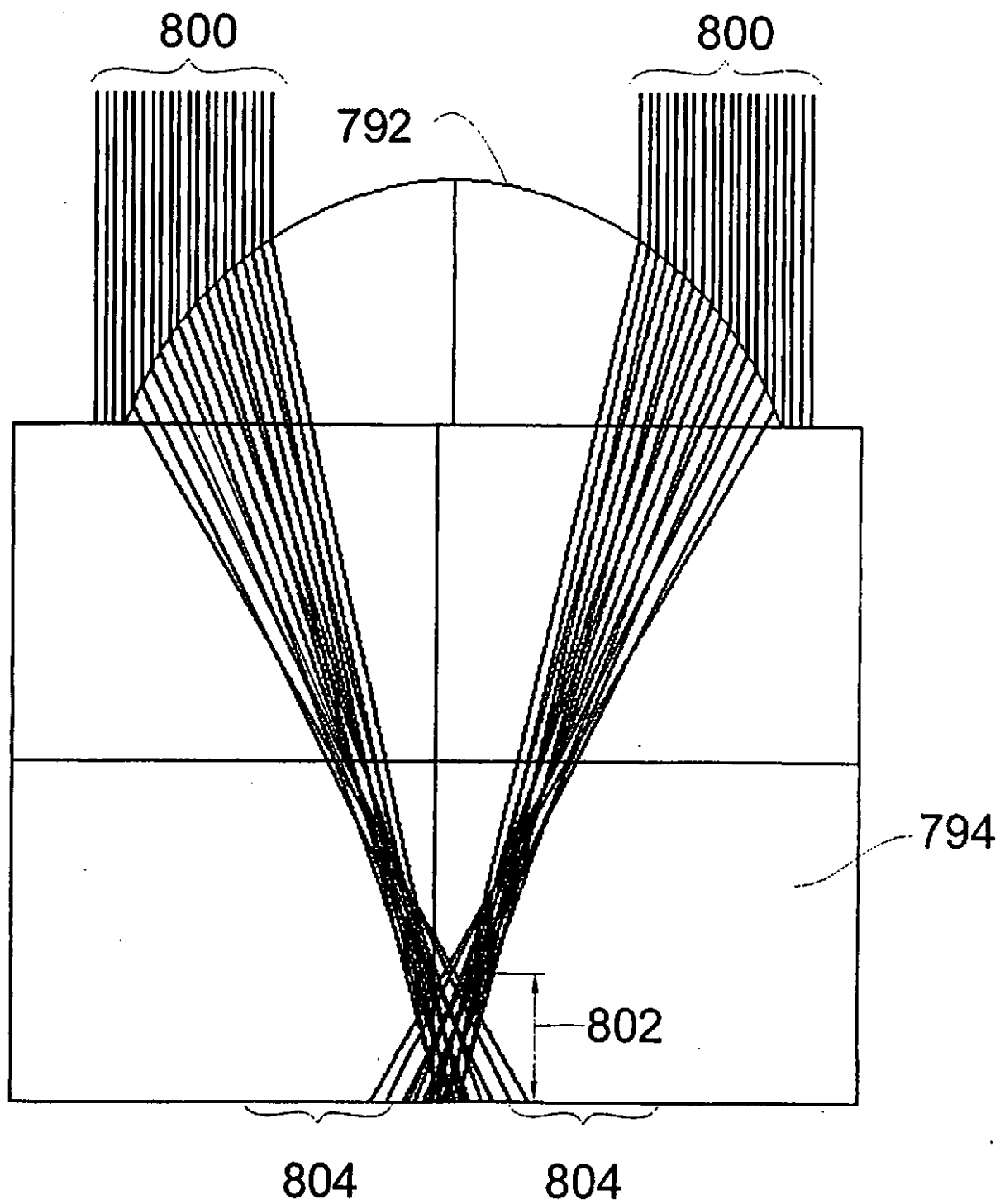


Fig. 33

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

INDUSTRIA Y COMERCIO
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE N° 06.069.796 B

TITULO: SISTEMA DE PRESENTACIÓN DE IMÁGENES Y
SEGURIDAD MICRO-ÓPTICA

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL : G02B

SOLICITANTE: VISUAL PHYSICS, LLC.

DOMICILIO: Alpharetta, Georgia, Estados Unidos de América

APODERADO: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Bogotá, 17 DE FEBRERO DE 2011

CLARKE, MODET & CO. COLOMBIA LTDA

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT**

ENTRADA EN FASE NACIONAL 06.059.796 B

SOLICITUD DE REGISTRO DE:

1 ☒ **Patente de Invención** ☐ **Patente Modelo de Utilidad.**

☐ **Capítulo I** ☒ **Capítulo II**

2 SOLICITANTE (71)	Nombre: VISUAL PHYSICS, LLC Dirección: 1245 Old Alpharetta Road, Alpharetta, GA 30005 Estados Unidos de América Nacionalidad o domicilio: Alpharetta, Georgia, Estados Unidos Lugar de constitución: Georgia, USA	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6 Bogotá D.C., Colombia Teléfono: 6181088 Fax: 6350824 E. Mail: info@clarkemodet.com.co	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.654.882 TP: 20824 CSJ
4 INVENTOR(ES) (72)	Nombre: VER ANEXOS Dirección: Nacionalidad o domicilio:	

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/us2004/039315 Fecha: nov. 22, 2004

Publicación Internacional No.: WO 2005/052650 A 2 Fecha JUNIO 9, 2005

6 Título (54) SISTEMA DE PRESENTACIÓN DE IMÁGENES Y SEGURIDAD MICRO-ÓPTICA

7 Clasificación Internacional (51) G02B

8 Prioridad	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	<u>ESTADOS UNIDOS</u> <u>ESTADOS UNIDOS</u> <u>ESTADOS UNIDOS</u>	<u>NOV. 21, 2003</u> <u>ENE. 22, 2004</u> <u>NOV. 12, 2004</u>	<u>60/524,281</u> <u>60/538,392</u> <u>60/627,234</u>

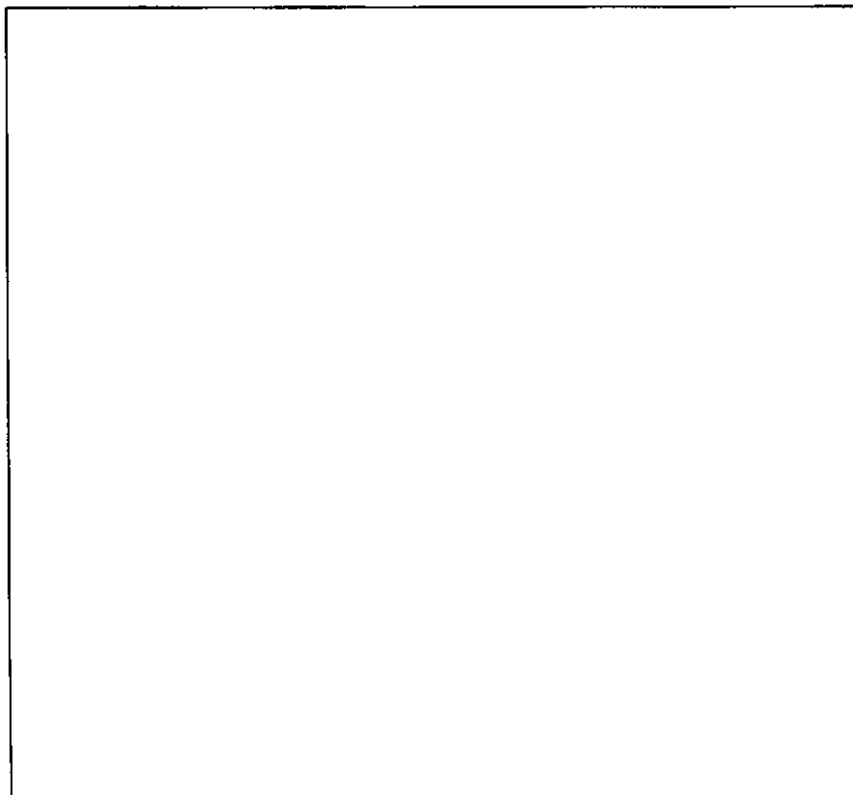
9 Comprobante de pago No. 11-0012409, 11-0012526, 11-0012618, 11-0012678, 11-0012697 de febrero 11, 2011

11

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☒ Poderes si fuese el caso PROTOCOLO 17.398
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de examen preliminar (IPER)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

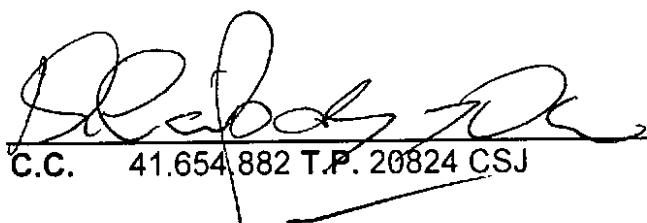
12 FIGURA CARACTERISTICA



13 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE : DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:


C.C. 41.654.882 T.P. 20824 CSJ

As. 2842

INVENTORES

1. STEENBLINK, Richard, A.

240 Seale Lane, Alpharetta, GA 30022, Estados Unidos de América

2. HURT, Mark, J.

3816 Turnberry Court, Duluth, GA 30096, Estados Unidos de América

3. JORDAN, Gregory, R.

1293 Dalesford Drive, Alpharetta, GA 30004 Estados Unidos de América

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012409

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 11 de 2011 - 09:45:36

P-2842

135

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012526

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR.UNDITARIO	VR.CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA A#0 ANTERIOR	100.000.00	100.000.00
				\$100.000.00

SON: **CIEN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 11 de 2011 - 09:45:39

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012618

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20.000.00	20.000.00
				\$20.000.00

SON: **VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-059796- -00007-0000

Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 11 de 2011 - 09:45:42

137

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

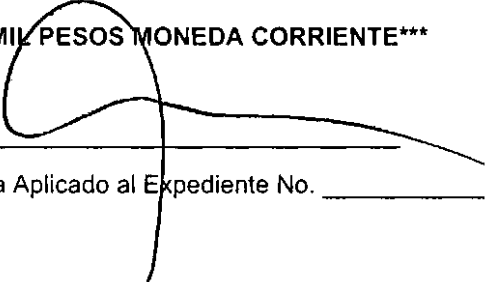
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 0012678
		Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO Vr. CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	10.000.00 10.000.00
			\$10.000.00
			=====

SON: **DIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 06-059796- -00007-0000
Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0012697

Bogotá D.C., Febrero 11 de 2011 - 09:29:38

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411707774	09/02/2011	80.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR.UNDITARIO	VR.CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA A#0 ANTERIOR	5.000.00	5.000.00
				\$5.000.00

SON: **CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 06-059796- -00007-0000
Fecha: 2011-02-17 15:09:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 265

139

SISTEMA DE PRESENTACION DE IMAGENES Y SEGURIDAD MICRO-OPTICA

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un sistema micro-
óptico de magnificación sintético que en una modalidad ejemplar se
forma como una película de polímero. Los efectos ópticos inusuales
provistos por las diversas modalidades de la descripción se pueden
utilizar como un dispositivo de seguridad para autenticación
10 abierta y encubierta de moneda corriente, documentos y productos
así como una mejora visual de productos, empaques, material
impreso y bienes para el consumidor.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Se han empleado varios materiales ópticos para proveer
la autenticación de moneda corriente y documentos, para
identificar y distinguir productos auténticos de productos
falsificados, y para proveer una mejora visual de artículos
20 fabricados y empaques. Ejemplos incluyen despliegues holográficos,
y otros sistemas de imagen que involucran estructuras lenticulares
y disposiciones de micro-lentes esféricos. Los despliegues
holográficos han prevalecido para uso con tarjetas de crédito,
licencias de conducir y etiquetas de ropa.

25 Un ejemplo de una estructura lenticular para la
seguridad de documentos se describe en la Patente EUA 4,892,336 a
Kaule, et al. que se enfoca en un hilo de seguridad para
incorporación dentro de un documento para proveer medidas anti-
falsificación. El hilo de seguridad es transparente y tiene un
30 patrón impreso en un lado, en el lado opuesto, una estructura de

lente lenticular coordinada con el patrón impreso. La estructura de lente lenticular se describe como compuesta de una pluralidad de lentes cilíndricos paralelos, o alternativamente lentes en panal o esféricos.

5 La Patente EUA 5,712,731 a Drinkwater, et al. describe un dispositivo de seguridad que incluye una disposición de micro-imágenes acopladas con una disposición de micro-lentes sustancialmente esféricos. Los lentes también pueden ser lentes astigmáticos. Cada uno de los lentes típicamente tiene 50-250 μm y
10 una longitud focal de 200 μm .

Todos estos enfoques sufren de inconvenientes similares. Como resultado se obtiene una estructura relativamente gruesa que no es particularmente conveniente para uso con autenticación de documentos. Su uso de lentes cilíndricos o esféricos provee un
15 campo angosto de visión, dando como resultado imágenes borrosas y requiriendo una alineación exacta y difícil del punto focal de los lentes con las imágenes asociadas. Adicionalmente, no han probado ser particularmente efectivos como medidas de seguridad o anti-falsificación.

20 En virtud de estas y otras deficiencias, existe una necesidad en la industria de materiales ópticos visualmente únicos y seguros que puedan facilitar la autenticación abierta de moneda corriente, documentos, artículos fabricados, y productos y para materiales ópticos que provean una mejora visual de artículos
25 fabricados, productos y empaques.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere a un material de
30 película que utiliza una disposición bidimensional regular de

lentes no cilíndricos para agrandar micro-imágenes, denominadas iconos en la presente invención, y para formar una imagen sintéticamente magnificada a través del desempeño unificado de una multiplicidad de sistemas de imágenes de iconos/lentes
5 individuales. Las imágenes sintéticamente magnificadas y el fondo que las rodea puede ser a color o sin color, y cualquiera o ambas imágenes y el fondo que las rodea puede ser transparente, traslúcido, pigmentado, fluorescente, fosforescente, color ópticamente variable de despliegue, metalizado, o sustancialmente
10 retrorreflectivo. El material que despliega imágenes a color en un fondo transparente o teñido es particularmente muy conveniente para uso en combinación con información impresa subyacente. Cuando una pieza de dicho material se aplica sobre información impresa, tanto la información impresa como las imágenes son vistas al mismo
15 tiempo en relación de movimiento espacial o dinámico entre sí. El material de este tipo también puede estar sobreimpreso, es decir, puede tener un grabado aplicado en la superficie superior (lente) del material. Alternativamente, el material que despliega imágenes a color (de cualquier color, incluyendo blanco y negro) en un
20 fondo sustancialmente opaco o traslúcido de diferente color es particularmente muy conveniente para uso independiente o con información sobreimpresa, no en combinación con información impresa subyacente.

La magnitud de la magnificación sintética lograda se
25 puede controlar a través de la selección de un número de factores, incluyendo el grado de "sesgo" entre los ejes de simetría de la disposición del lente y los ejes de simetría de la disposición del icono. Disposiciones periódicas regulares tienen ejes de simetría que definen líneas que el patrón podría reflejar alrededor sin
30 cambiar la geometría básica del patrón, que en el ideal de las

disposiciones son infinitas en extensión. Una disposición cuadrada, por ejemplo, se puede reflejar alrededor de cualquier diagonal de cualquier cuadrado sin cambiar la orientación relativa de la disposición: si los lados de los cuadrados están alineados con los ejes x y y del plano, entonces los lados de los cuadrados seguirán estando alineados con aquellos ejes después de la reflexión, suponiendo que todos los lados son idénticos e indistinguibles.

En lugar de reflejar la disposición cuadrada, la disposición se puede girar a través de un ángulo igual al ángulo entre los ejes de simetría del mismo tipo. En el caso de una disposición cuadrada, la disposición se puede girar a través de un ángulo de 90 grados, el ángulo entre diagonales, para llegar a una orientación de disposición que sea indistinguible de la disposición original. De manera similar, se puede reflejar o girar una disposición de hexágonos regulares alrededor de un número de ejes de simetría, incluyendo las "diagonales" del hexágono (las líneas que conectan los vértices opuestos) o "divisores de punto medio" (líneas que se conectan entre los puntos centrales de las caras en los lados opuestos del hexágono). El ángulo entre los ejes de simetría de cualquier tipo es sesenta grados (60°), dando como resultado una orientación de disposición que es indistinguible de la orientación original.

Si una disposición de lentes y una disposición de iconos inicialmente se colocan con sus dimensiones planas definiendo su plano respectivo x-y, uno de los ejes de simetría se elige para representar el eje x de la primera disposición, el tipo correspondiente de eje de simetría (por ejemplo, eje diagonal de simetría) se elige para representar el eje x de la segunda disposición, en donde las dos disposiciones están separadas por

una distancia sustancialmente uniforme en la dirección del eje z, después se dice que las disposiciones tienen cero sesgo si los ejes x de las disposiciones parecen ser paralelas entre sí cuando las disposiciones son vistas a lo largo de la dirección del eje z.

5 En el caso de disposiciones hexagonales, la rotación de una disposición a través de un ángulo de 60 grados, o múltiplos de las mismas, coloca a las disposiciones nuevamente en alineación, por lo que no existe sesgo, tal como tampoco existe sesgo para una rotación de 90 grados, o múltiplos de las mismas, en el caso de
10 disposiciones cuadradas. Cualquier desalineación angular entre los ejes x que sea diferente de estas "rotaciones con cero sesgo" se denomina el sesgo. Un pequeño sesgo, tal como 0.06 grados, puede crear una gran magnificación, en exceso de 1,000x, y un gran sesgo, tal como 20 grados, produce una pequeña magnificación,
15 potencialmente tan pequeña como 1x. Otros factores, tal como las escalas relativas de las dos disposiciones y el F# del lente, pueden afectar tanto la magnificación de la imagen sintética como su rotación, el movimiento ortoparaláctico y la aparente profundidad visual.

20 Existe un número de diferentes efectos visuales que pueden ser provistos por el presente material (posteriormente denominado como un "Unísono" para el material en general, o por los nombres de "Movimiento Unísono", "Profundidad Unísona", "Súper Profundidad Unísona", "Flotador Unísono", "Súper Flotador
25 Unísono", "Levitado Unísono", "Morfo Unísono", y "3-D Unísona" para material Unísono que presenta esos efectos respectivos), y sus diversas modalidades que producen cada uno de estos efectos, generalmente descritos de la siguiente forma:

El Movimiento Unísono presenta imágenes que muestran el
30 movimiento ortoparaláctico (OPM), cuando el material es inclinado,

las imágenes se mueven en una dirección de inclinación que parece ser perpendicular a la dirección anticipada por el paralaje normal. La Profundidad y la Súper Profundidad Unísona presentan imágenes que parecen yacer sobre un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material. El Flotador y el Súper Flotador Unísono presentan imágenes que parecen yacer sobre un plano espacial que está a una distancia por encima de la superficie del material; y el Levitado Unísono presenta imágenes que oscilan de la Profundidad Unísona (o Súper Profundidad) a Flotador Unísono (o Súper Flotados) conforme el material es girado a través de un ángulo determinado (por ejemplo, 90 grados), volviendo después a la Profundidad Unísona (o Súper Profundidad) nuevamente conforme el material es girado adicionalmente por la misma cantidad. El Morfo Unísono presenta imágenes sintéticas que cambian de forma, configuración o tamaño conforme el material es girado o visto desde diferentes puntos de visión. La 3-D Unísona presenta imágenes que muestran estructuras tridimensionales a gran escala, tal como una imagen de un rostro.

Se pueden combinar múltiples efectos Unísonos en una película, tal como una película que incorpora múltiples planos de imágenes en Movimiento Unísono que pueden ser diferentes en forma, color, dirección de movimiento, y magnificación. Otra película puede combinar un plano de imagen de Profundidad Unísona y un plano de imagen de Flotador Unísono, mientras que se puede diseñar otra película para combinar las capas de Profundidad Unísona, Movimiento Unísono y Flotador Unísono, en el mismo color o en diferentes colores, esas imágenes tienen los mismos elementos gráficos o diferentes. El color, el diseño gráfico, el efecto óptico, la magnificación, y otros elementos visuales de múltiples planos de imagen son bastante independientes; con pocas

excepciones, planos de estos elementos visuales se pueden combinar en formas arbitrarias.

Para muchas aplicaciones de seguridad de moneda corriente, documentos y productos, es deseable que el grosor total de la película sea menos de 50 micras (también denominado en la presente invención como " μ " o " μm "), por ejemplo menos de aproximadamente 45 micras, y como un ejemplo adicional en el rango de alrededor de 10 micras a aproximadamente 40 micras. Esto se puede lograr, por ejemplo, a través del uso de elementos de enfoque que tienen un diámetro base efectivo de menos de 50 micras, como un ejemplo adicional menos de 30 micras, y aún como un ejemplo adicional, de alrededor de 10 micras a aproximadamente 30 micras. Como otro ejemplo, se puede utilizar un elemento de enfoque que tenga una longitud focal de menos de alrededor de 40 micras, y como un ejemplo adicional, un elemento que tenga una longitud focal de alrededor de 10 a menos de aproximadamente 30 micras. En un ejemplo particular, se pueden utilizar elementos de enfoque que tengan un diámetro base de 35 micras y una longitud focal de 30 micras. Una modalidad alterna refractiva/difractiva híbrida puede ser tan delgada como 8 micras.

Las películas de la presente invención son muy resistentes a las falsificaciones debido a su estructura compleja de múltiples capas y sus elementos de aspecto de radio elevado que no son dóciles a la reproducción por sistemas de fabricación comúnmente disponibles.

Por lo tanto, el presente sistema provee un sistema micro-óptico de preferencia en la forma de una película de polímero que tiene un grosor que cuando es visto por ojos sin ayuda en luz transmitida o reflectiva proyecta una o más imágenes que:

i. muestran movimiento ortoparaláctico (Movimiento Unisono);

ii. parecen yacer sobre un plano espacial más profundo que el grosor de la película de polímero (Profundidad Unisona y Súper Profundidad Unisona);

iii. parecen yacer sobre un plano espacial por encima de una superficie de la película de polímero (Flotador Unisono o Súper Flotador Unisono);

iv. oscilan entre un plano espacial más profundo que el grosor de la película de polímero y un plano espacial por encima de una superficie de la película conforme la película es girada azimutalmente (Levitado Unisono);

v. se transforman de una forma, configuración, tamaño, color (o alguna combinación de estas propiedades) en una forma, configuración, tamaño, o color diferente (o alguna combinación de estas propiedades) (Morfo Unisono); y/o

vi. parecen tener una tridimensionalidad realista (3-D Unisona).

La presente descripción provee, muy particularmente, un sistema micro-óptico de magnificación sintética y método para elaborar el mismo que comprende:

a) uno o más separadores ópticos;

b) una micro imagen compuesta de una disposición plana periódica de una pluralidad de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, y colocados en o junto al separador óptico; y

c) una disposición plana periódica de elementos de enfoque de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, el eje de simetría es el mismo eje plano que aquel de la disposición plana de micro imágenes,

cada elemento de enfoque es un elemento de enfoque de multi-zonas de base poligonal, un lente que provee un campo de visión agrandado sobre la anchura del icono de imagen asociado para que los bordes periféricos del icono de imagen asociado no se salgan de la vista, o un elemento de enfoque esférico que tiene un diámetro efectivo de menos de 50 micras.

El sistema puede incluir uno o más de los efectos antes mencionados. Se provee un método por medio del cual dichos efectos pueden ser incluidos selectivamente dentro del sistema.

La presente descripción además provee un dispositivo de seguridad conveniente por lo menos para la incorporación parcial en o sobre, y para uso sobre o en asociación con, un documento de seguridad, etiqueta, cinta de desgarre, dispositivo de indicación de alteración, dispositivo de sellado, u otro dispositivo de seguridad o autenticación, el cual comprende por lo menos un sistema micro-óptico, tal como se definió anteriormente. De manera muy particular, la presente descripción provee un dispositivo de seguridad de documentos y método para elaborar el mismo que comprende:

- a) uno o más separadores ópticos;
- b) una micro imagen compuesta de una disposición plana periódica de una pluralidad de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, y colocados en o junto al separador óptico; y
- c) una disposición plana periódica de elementos de enfoque de iconos de imagen que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de sus ejes planos, el eje de simetría es el mismo eje plano que aquel de la disposición plana de micro imágenes, cada elemento de enfoque es un elemento de enfoque de multi-zonas de base poligonal, un lente que provee un campo de visión

agrandado sobre la anchura del icono de imagen asociado para que los bordes periféricos del icono de imagen asociado no se salgan de la vista, o un elemento de enfoque esférico que tiene un diámetro efectivo de menos de 50 micras.

5 Adicionalmente, la presente descripción provee un dispositivo de mejora visual que comprende por lo menos un sistema micro-óptico, tal como se definió anteriormente y que tiene los efectos anteriormente descritos, para la mejora visual de vestimenta, productos para la piel, documentos, material impreso,
10 productos manufacturados, empaque, aparadores de puntos de compra, publicaciones, dispositivos de publicidad, productos deportivos, documentos financieros y tarjetas para transacciones y otros bienes.

 También se provee un documento o etiqueta de seguridad
15 que tiene por lo menos un dispositivo de seguridad, tal como se definió anteriormente, por lo menos parcialmente incorporado en el mismo y/o montado en el mismo.

 Otras características y ventajas de la presente descripción serán aparentes para aquellos expertos en la técnica a
20 partir de la siguiente descripción detallada y figuras anexas.

 Otros sistemas, dispositivos, métodos, características y ventajas serán o se volverán aparentes para aquellos expertos en la técnica al momento de examinar las siguientes figuras y descripción detallada. Se pretende que dichos sistemas, métodos,
25 características, y ventajas adicionales queden incluidos dentro de la presente descripción, dentro del alcance de la presente descripción, y que además queden protegidos por las reivindicaciones anexas.

 A menos que se defina lo contrario, todos los términos
30 técnicos y científicos aquí empleados tienen el mismo significado

tal como comúnmente lo entienden aquellos expertos en la técnica a quienes pertenece esta invención. Todas las publicaciones, solicitudes de patente, patentes y otras referencias mencionadas aquí quedan incorporadas por referencia en su totalidad. En caso
5 de conflicto, regulará la presente descripción, incluyendo las definiciones. Además, los materiales, métodos y ejemplos son ilustrativos únicamente y no pretenden ser una limitación.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

10

Muchos aspectos de la descripción se pueden entender mejor con referencia a las figuras. Los componentes en las figuras no necesariamente están a escala; sin embargo, se hace énfasis para ilustrar con toda claridad los principios de la presente
15 descripción. Además, en las figuras, números de referencia similares designan partes correspondientes a través de varias vistas.

La figura 1a es una vista transversal de un sistema micro-óptico que ejemplifica una modalidad de la presente
20 descripción que provee movimiento ortoparaláctico de las imágenes del sistema.

La figura 1b es una vista en corte isométrico de la modalidad de la figura 1a.

La figura 2a ilustra un efecto de movimiento de imagen
25 sintética ortoparaláctico de la modalidad de las figuras 1a-b.

Las figuras 2 b-c ilustran los efectos visuales de las modalidades de Profundidad y Flotador de la presente invención.

Las figuras 2 d-f ilustran los efectos visuales obtenidos a través de la rotación de una modalidad de Levitado de
30 la presente invención.

1570

Las figuras 3 a-i son vistas planas que muestran varias modalidades y factores de relleno de diferentes patrones de disposiciones bidimensionales simétricas de lentes del presente sistema.

5 La figura 4 es una gráfica que ilustra diferentes combinaciones de los efectos de la modalidad de Profundidad, Unisona, Flotador, y Levitado producidos por la variación de la relación del periodo del elemento de icono/periodo de lente.

10 Las figuras 5 a-c son vistas planas que ilustran cómo se puede controlar la magnificación sintética de las imágenes de iconos a través del ángulo relativo entre la disposición de lentes y los ejes de la disposición de iconos del presente sistema.

15 Las figuras 6 a-c son vistas planas que ilustran una modalidad que logra un efecto morfo de imágenes sintéticamente magnificadas del presente sistema.

Las figuras 7 a-c son secciones transversales que muestran varias modalidades de la capa de iconos de la presente invención.

20 Las figuras 8 a-b son vistas planas que ilustran modalidades de elementos de iconos "positivos" y "negativos".

La figura 9 es una vista transversal que ilustra una modalidad de un material de múltiples niveles para crear regiones de una imagen sintéticamente magnificada que tiene diferentes propiedades.

25 La figura 10 es una vista transversal que ilustra otra modalidad de un material de múltiples niveles para crear regiones de una imagen sintéticamente magnificada que tiene diferentes propiedades.

30 Las figuras 11 a-b son vistas transversales que muestran modalidades ópticas puntiformes y ópticas reflectivas del presente

sistema.

Las figuras 12 a-b son vistas transversales que comparan las estructuras de una modalidad de material totalmente refractivo con una modalidad de material reflectivo/refractivo híbrido.

5 La figura 13 es una vista transversal que muestra una modalidad de material que indica alteración de "despegue-para-revelar"

La figura 14 es una vista transversal que muestra una modalidad de material que indica alteración de "despegue-para-
10 cambiar"

Las figuras 15 a-d son vistas transversales que muestran varias modalidades de sistemas de dos lados.

Las figuras 16 a-f son vistas transversales y vistas planas correspondientes que ilustran tres métodos diferentes para
15 crear patrones de elementos de iconos con tono o en escala de grises e imágenes sintéticamente magnificadas posteriores a través del presente sistema.

Las figuras 17 a-d son vistas transversales que muestran el uso del presente sistema junto con información impresa.

20 Las figuras 18 a-f son vistas transversales que ilustran la aplicación del presente sistema para, o incorporación en, varios substratos y en combinación con información impresa.

Las figuras 19 a-b son vistas transversales que comparan el campo de visión en-foco de un lente esférico con aquel de un
25 lente asférico cuando cada uno está incorporado en el presente sistema.

Las figuras 20 a-c son vistas transversales que ilustran dos beneficios de utilidad que dan como resultado el uso de una capa de iconos gruesa en el presente sistema.

30 Las figuras 21 a-b son vistas planas que muestran la

aplicación del presente sistema a moneda corriente tal como un hilo de seguridad "con ventanas".

La figura 22 ilustra la modalidad de movimiento ortoparaláctico del presente sistema de imágenes en relación con un hilo de seguridad "con ventanas".

La figura 23 ilustra un fotograbado a media tinta de una imagen sintética del presente sistema.

La figura 24a ilustra el uso del presente sistema para crear imágenes sintéticas combinadas que son más pequeñas en dimensión que la característica más pequeña de las imágenes sintéticas individuales.

La figura 24b ilustra el uso del presente sistema para crear patrones angostos de espacios entre elementos de imágenes de iconos.

La figura 25 ilustra la incorporación de información escondida encubierta en imágenes de iconos del presente sistema.

La figura 26 ilustra la creación de imágenes completamente tridimensionales con el presente sistema.

La figura 27 ilustra el método para diseñar imágenes de iconos para la modalidad tridimensional de la figura 26.

La figura 28 ilustra la imagen de iconos que resulta del método de la figura 27.

La figura 29 ilustra cómo el método de la figura 27 se puede aplicar a una imagen sintética tridimensional compleja.

La figura 30 ilustra las propiedades focales de la zona central de un lente multi-zonas de base hexagonal ejemplar que tiene un diámetro efectivo de 28 micras.

La figura 31 ilustra las propiedades focales de la zona central de un lente esférico que tiene un diámetro de 28 micras.

La figura 32 ilustra el rendimiento de las zonas

laterales del lente hexagonal de la figura 30.

La figura 33 ilustra el rendimiento de las zonas exteriores del lente hexagonal de la figura 31.

5

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES

Ahora se hará referencia con mayor detalle a la descripción de las modalidades tal como se ilustran en las figuras. Aunque se describen varias modalidades en relación con estas figuras, no se pretende limitar la invención a la modalidad o modalidades aquí descritas. Por el contrario, el intento es abarcar todas las alternativas, modificaciones y equivalentes.

La figura 1a ilustra una modalidad del presente sistema micro-óptico 12 que provee movimiento ortoparaláctico de las imágenes del sistema.

Los lentes 1 del sistema 12 tienen por lo menos dos ejes de simetría sustancialmente iguales y están acomodados en una disposición periódica bidimensional. El diámetro de los lentes 2 de preferencia es menor que 50μ y el espacio intersticial entre lentes 3 de preferencia es 5μ o menos. (Se utilizan los términos " μ " y " μm " de manera intercambiable para decir la misma medición). El micro-lente 1 enfoca una imagen del elemento de icono 4 y proyecta esta imagen 10 hacia un telespectador. Por lo regular, el sistema se utiliza en situaciones que tienen niveles normales de iluminación ambiental, de forma que la iluminación de las imágenes de iconos surge de la luz ambiental reflejada o transmitida. El elemento de icono 4 es un elemento de una disposición periódica de elementos de icono que tienen periodos y dimensiones sustancialmente similares a aquellos de la disposición de lentes que incluye el lente 1. Entre el lente 1 y el elemento de icono 4

hay un separador óptico 5 el cual puede estar contiguo al material del lente 1 u opcionalmente puede ser un substrato separado 8, en esta modalidad los lentes 9 están separados del substrato. Los elementos de icono 4 opcionalmente pueden ser protegidos por una
5 capa de sellado 6, de preferencia de un material de polímero. La capa de sellado 6 puede ser transparente, traslúcida, teñida, pigmentada, opaca, metálica, magnética, ópticamente variable, o cualquier combinación de éstos que provea los efectos ópticos deseables y/o la funcionalidad adicional para propósitos de
10 seguridad y autenticación, incluyendo soporte de autenticación automatizada de moneda corriente, verificación, rastreo, sistemas de conteo y detección, que se basan en los efectos ópticos, la conductividad eléctrica o capacitancia eléctrica, y la detección del campo magnético.

15 El grosor total 7 del sistema típicamente es menos que 50 μ ; el grosor real depende del F# de los lentes 1 y del diámetro de los lentes 2, y el grosor de la característica de seguridad adicional o capas de efecto visual. El periodo de repetición 11 de los elementos de icono 4 es sustancialmente idéntico al periodo de
20 repetición de los lentes 1; la "relación de escala", la relación del periodo de repetición de los iconos al periodo de repetición de los lentes, se utiliza para crear muchos efectos visuales diferentes. Valores axialmente simétricos de la relación de escala sustancialmente iguales a 1.0000 dan como resultado efectos
25 ortoparalácticos de Movimiento Unísono cuando los ejes de simetría de los lentes y los iconos están desalineados, valores axialmente simétricos de la relación de escala menor que 1.0000 dan como resultado efectos de Profundidad Unísona y de Súper Profundidad Unísona cuando los ejes de simetría de los lentes y los iconos
30 están sustancialmente alineados, y valores axialmente simétricos

de la relación de escala mayores que 1.0000 dan como resultado efectos de Flotador Unísono y Súper Flotador Unísono cuando los ejes de simetría de los lentes y los iconos están sustancialmente alineados. Los valores axialmente simétricos de la relación de
 5 escala, tal como 0.995 en la dirección X y 1.005 en la dirección Y, dan como resultado efectos de Levitado Unísono.

Los efectos Morfo Unísono se pueden obtener a través de distorsiones de escala de cualquiera o ambos del periodo de repetición de lente y el periodo de repetición de icono, o
 10 incorporando información espacialmente variable en el patrón de iconos. Los efectos 3-D Unísonos también son creados a través de la incorporación de información espacialmente variable en el patrón de iconos, pero en esta modalidad, la información representa diferentes puntos de vista de un objeto tridimensional
 15 tal como se puede apreciar desde ubicaciones específicas sustancialmente correspondientes a las ubicaciones de los iconos.

La figura 1b presenta una vista isométrica del presente sistema, tal como se muestra en la sección transversal de la figura 1a, que tiene patrones de disposición cuadrados de lentes 1
 20 e iconos 4 de periodo de repetición 11 y grosor de separador óptico 5 (la figura 1a no es específica de un patrón cuadrado de disposición, pero es una sección transversal representativa de todos los patrones regulares de disposición periódica. Los elementos de icono 4 se muestran como imágenes "\$", claramente
 25 vistas en la sección cortada en la parte frontal. Aunque sustancialmente existe una correspondencia uno a uno entre los lentes 1 y los elementos de icono 4, los ejes de simetría de la disposición de lentes, por lo general, no estarán alineados exactamente con los ejes de simetría de la disposición de iconos.

30 En el caso de la modalidad de material Unísono

(movimiento ortoparaláctico) de las figuras 1 a-b con una relación de escala de 1.0000, cuando los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 están sustancialmente alineados, las imágenes sintéticas resultantes de los elementos de icono (en este ejemplo un "\$" gigante) se amplían y son agrandadas por un factor que teóricamente se aproxima a infinito. Una ligera desalineación angular de los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 reduce el factor de magnificación de las imágenes sintéticas de los elementos de icono y ocasiona que las imágenes sintéticas magnificadas giren.

El factor de magnificación sintética de las modalidades de Profundidad Unísona, Flotador Unísono y Levitado Unísono depende de la alineación angular de los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 así como de la relación de escala del sistema. Cuando la relación de escala no es igual a 1.0000, la magnificación máxima obtenida de la alineación sustancial de estos ejes es igual al valor absoluto de $1/(1.0000 - (\text{relación de escala}))$. Por lo tanto un material de Profundidad Unísona que tiene una relación de escala de 0.995 mostraría una magnificación máxima de $|1/(1.000 - 0.995)| = 200x$. De manera similar, un material de Flotador Unísono que tiene una relación de escala de 1.005 también mostraría una magnificación máxima de $|1/(1.000 - 1.005)| = 200x$. De manera similar a la modalidad de material de Movimiento Unísono, una ligera desalineación angular de los ejes del lente 1 y los ejes de los elementos de icono 4 de las modalidades de Profundidad Unísona, Flotador Unísono, y Levitado Unísono reduce el factor de magnificación de las imágenes sintéticas de los elementos de icono y ocasiona que las imágenes sintéticas magnificadas giren.

La imagen sintética producida por un patrón de iconos de

Profundidad o Súper Profundidad Unísona es vertical con respecto a la orientación del patrón de iconos de Profundidad o Súper Profundidad Unísona, mientras que la imagen sintética producida por un patrón de iconos de Flotador o Súper Flotador Unísono está
5 al revés, girada ciento ochenta grados (180°) con respecto a la orientación del patrón de iconos de Flotador o Súper Flotador Unísono.

La figura 2a muestra esquemáticamente los efectos de movimiento de la imagen ortoparaláctica contra-intuitiva vistos en
10 la modalidad del Movimiento Unísono. El lado izquierdo de la figura 2a muestra una pieza de un material de Movimiento Unísono 12 en una vista plana que oscila 18 alrededor del eje horizontal 16. Si la imagen sintéticamente magnificada 14 se movió de acuerdo con el paralaje, ésta parecería desplazarse hacia arriba y hacia
15 abajo (como se muestra en la figura 2a) conforme el material 12 oscilaba alrededor del eje horizontal 16. Dicho movimiento paraláctico aparente sería típico de objetos reales, imágenes holográficas y de impresión convencional. En lugar de mostrar un movimiento paraláctico, la imagen sintéticamente magnificada 14
20 muestra movimiento ortoparaláctica 20, movimiento que es perpendicular a la dirección del movimiento paraláctico normalmente esperado. El lado derecho de la figura 2a muestra una vista en perspectiva de una pieza de material 12 que muestra el movimiento ortoparaláctica de una sola imagen sintéticamente
25 magnificada 14 conforme ésta es oscilada 18 alrededor del eje de rotación horizontal 16. El contorno punteado 22 muestra la posición de la imagen sintéticamente magnificada 14 después que ésta se ha movido a la derecha por el eje de ortoparalaje y el contorno punteado 24 muestra la posición de la imagen
30 sintéticamente magnificada 14 después que ésta se ha movido a la

izquierda por el eje de ortoparalaje.

Los efectos visuales de las modalidades de Profundidad Unisona y Flotador Unisono se muestran isométricamente en las figuras 2 b, c. En la figura 2b, una pieza de material de Profundidad Unisona 26 presenta imágenes sintéticamente magnificadas 28 que estereoscópicamente parecen yacer debajo del plano del material de Profundidad Unisona 26 cuando son vistas por los ojos del observador 30. En la figura 2c, una pieza de material de Flotador Unisono 32 presenta imágenes sintéticamente magnificadas que estereoscópicamente parecen yacer encima del plano del material de Flotador Unisono 34 cuando son vistas por los ojos del observador 30. Los efectos de Profundidad Unisona y de Flotador Unisono son visibles a partir de todas las posiciones de visualización azimutales y sobre un amplio rango de posiciones de elevación, desde una elevación vertical (de forma que la línea de visión desde los ojos del observador 30 al material de Profundidad Unisona 26 o material de Flotador Unisono 32 sea perpendicular a la superficie de los materiales) hasta abajo a un ángulo de elevación plana que típicamente es menor de 45 grados. La visibilidad de los efectos de Profundidad Unisona o Flotador Unisono sobre un amplio rango de ángulos de visualización y orientaciones provee un método simple y conveniente para diferenciar los materiales de Profundidad Unisona y Flotador Unisono a partir de simulaciones que utilizan óptica lenticular cilíndrica u holografía.

El efecto de la modalidad de Levitado Unisono se ilustra en las figuras 2 d-f por medio de vistas isométricas que muestran la posición profunda estereoscópicamente percibida de una imagen sintéticamente magnificada 38 en tres diferentes rotaciones azimutales del material de Levitado Unisono 36 y la vista plana

correspondiente del material de Levitado Unísono 36 y la imagen sintéticamente magnificada 38 tal como es vista por los ojos del observador 30. La figura 2d muestra la imagen sintéticamente magnificada 38 (en lo sucesivo "la imagen") como si
5 estereoscópicamente estuviera colocada en un plano por debajo del material de Levitado Unísono 36 cuando dicho material es orientado como se muestra en la vista plana. La línea oscura remarcada en la vista plana sirve como una referencia de orientación azimuthal 37 para propósitos de explicación. Se puede apreciar que en la figura
10 2d, la referencia de orientación 37 está alineada en una dirección vertical y la imagen 38 está alineada en una dirección horizontal. La imagen 38 aparece en la posición de Profundidad Unísona debido a que la relación de escala es menor que 1.000 a lo largo de un primer eje del material de Levitado Unísono 36 que está alineado
15 sustancialmente paralelo a una línea que conecta las pupilas de los dos ojos del observador (esto se denominará en lo sucesivo la "relación de escala estereoscópica"). La relación de escala estereoscópica del material de Levitado Unísono 36 es mayor que 1.000 a lo largo de un segundo eje perpendicular a este primer
20 eje, produciendo así un efecto de Flotador Unísono de la imagen 38 cuando el segundo eje está alineado sustancialmente paralelo a una línea que conecta las pupilas de los ojos del observador, como se muestra en la figura 2f. Se puede apreciar que la referencia de orientación 37 es en una posición horizontal en esta figura. La
25 figura 2e muestra una orientación azimuthal intermedia del material de Levitado Unísono 36 que produce un efecto de imagen ortoparaláctica de Movimiento Unísono debido a que la relación de escala estereoscópica en esta orientación azimuthal es sustancialmente 1.000.

30 El efecto visual de una imagen de Levitado Unísono 38

que se mueve desde la parte inferior del material de Levitado Unisono 36 (figura 2d) hacia arriba al nivel del material de Levitado Unisono 36 (figura 2e) y todavía más hacia arriba por encima del nivel del material de Levitado Unisono 36 (figura 2f) conforme el material es girado azimutalmente, se puede mejorar combinando el material de Levitado Unisono 36 con información convencionalmente impresa. Esta profundidad estereoscópica sin cambios de la impresión convencional sirve como un plano de referencia para percibir mejor el movimiento profundo estereoscópico de las imágenes 38.

Cuando un material Unisono es iluminado por una fuente de luz intensamente direccional, tal como una fuente "puntual" de luz (por ejemplo, un reflector o una linterna LED) o una fuente colimada (por ejemplo, luz solar), se pueden apreciar "imágenes sombreadas" de los iconos. Estas imágenes sombreadas son inusuales en muchas formas. Aunque la imagen sintética presentada por Unisono no se mueve conforme se desplaza la dirección de iluminación, las imágenes sombreadas producidas sí se mueven. Además, aunque las imágenes sintéticas Unisonas pueden yacer en planos visuales diferentes al plano del material, las imágenes sombreadas siempre yacen en el plano del material. El color de la imagen sombreada es el color del icono. Por lo tanto, iconos negros crean imágenes sombreadas negras, iconos verdes crean imágenes sombreadas verdes, e iconos blancos crean imágenes sombreadas blancas.

El movimiento de la imagen sombreada, conforme el ángulo de iluminación se mueve, está unido a la profundidad específica o efecto Unisono de movimiento en una forma que pone en paralelo el efecto visual presente en la imagen sintética. Por lo tanto, el movimiento de una imagen sombreada, conforme el ángulo de la luz

es alterado, se ubica en paralelo al movimiento que la imagen sintética muestra cuando el ángulo de visión es alterado. En particular:

Las imágenes sombreadas de movimiento se mueven
5 ortoparalácticamente conforme se mueve la fuente de luz.

Las imágenes sombreadas de profundidad se mueven en la misma dirección que la fuente de luz.

Las imágenes sombreadas de flotamiento se mueven en dirección opuesta a la dirección de la fuente de luz.

10 Las imágenes sombreadas de levitado se mueven en direcciones que son una combinación de las anteriores:

Las imágenes sombreadas de Profundidad en Levitado se mueven en la misma dirección que la luz en la dirección de izquierda a derecha, pero en oposición a la dirección de la luz en
15 la dirección de arriba hacia abajo; las imágenes sombreadas de Flotamiento en Levitado se mueven en la dirección opuesta a la luz en la dirección de izquierda a derecha, pero en la misma dirección que la luz en la dirección de arriba hacia abajo; las imágenes sombreadas de Movimiento en Levitado muestran movimiento
20 ortoparaláctico con respecto al movimiento de la luz.

Las imágenes sombreadas Morfo Unísonas muestran efectos morfos conforme se mueve la fuente de luz.

Efectos de imágenes sombreadas inusuales adicionales se observan cuando una fuente puntual de luz divergente, tal como una
25 luz LED, se mueve hacia y lejos de una película Unísona. Cuando la fuente de luz está más alejada todavía, sus rayos divergentes se aproximan de forma más estrecha a la luz colimada, y las imágenes sombreadas producidas por las imágenes sintéticas Unísonas de Profundidad, Súper Profundidad, Flotador o Súper Flotador aparecen
30 aproximadamente del mismo tamaño que las imágenes sintéticas.

Cuando la luz es aproximada a la superficie, las imágenes sombreadas de materiales de Profundidad y Súper Profundidad se encogen debido a que la iluminación es fuertemente divergente, mientras que las imágenes sombreadas de materiales de Flotador y Súper Flotador se expanden. La iluminación de estos materiales con iluminación convergente ocasiona que las imágenes sombreadas de Profundidad y Súper Profundidad se agranden a un tamaño mayor que las imágenes sintéticas, mientras que las imágenes sombreadas de Flotador y Súper Flotador se encogen.

Las imágenes sombreadas del material de movimiento Unisono no cambian de escala significativamente conforme cambia la convergencia o divergencia de la iluminación, más bien, las imágenes sombreadas giran alrededor del centro de iluminación. Las imágenes sombreadas de Levitado Unisono se encogen en una dirección y se agrandan en la dirección perpendicular cuando se cambia la convergencia o divergencia de la iluminación. Las imágenes sombreadas de Morfo Unisono cambian en formas específicas al patrón Morfo particular conforme cambia la convergencia o divergencia de la iluminación.

Todos estos efectos de imágenes sombreadas se pueden utilizar como métodos de autenticación adicionales para materiales Unisonos utilizados para seguridad, anti-falsificación, aplicaciones de protección de marcas, y otras aplicaciones similares.

Las figuras 3 a-i son vistas planas que muestran varias modalidades y factores de relleno de diferentes patrones de disposiciones bidimensionales simétricas de micro-lentes. Las figuras 3a, d y g muestran los micro-lentes 46, 52 y 60, respectivamente, que están acomodados en un patrón de disposición hexagonal regular 40. (Las líneas punteadas del patrón de

disposición 40, 42 y 44 indican la simetría del patrón de lentes pero no necesariamente representan un elemento físico de la disposición de lentes). Los lentes de la figura 3a tienen una geometría base sustancialmente circular 46, los lentes de la

5 figura 3g tienen geometrías base sustancialmente hexagonales 60, y los lentes de la figura 3d tienen geometrías base intermedias que son hexágonos redondeados 52. Una evolución similar de las geometrías de lentes aplica a la disposición cuadrada 42 de lentes

10 48, 54 y 62, en donde estos lentes tienen geometrías base que van desde sustancialmente circulares 48, a cuadrados redondeados 54, a sustancialmente cuadrados 62, como se observa en la figura 3b, e y h. De manera correspondiente, la disposición de triángulo equilátero 44 sostiene los lentes que tienen geometrías base que van desde sustancialmente circular 50, a triángulo redondeado 58,

15 a sustancialmente triangular 64, como se aprecia en las figuras 3c, f é i.

Los patrones de lentes de las figuras 3 a-i son representativos de los lentes que se pueden utilizar para el presente sistema. El espacio intersticial entre los lentes no

20 contribuye directamente a la magnificación sintética de las imágenes. Un material creado por medio del uso de uno de estos patrones de lente, también incluirá una disposición de elementos de icono que está acomodada en la misma geometría y a aproximadamente la misma escala, permitiendo diferencias en escala

25 utilizadas para producir efectos de Movimiento Unísono, Profundidad Unísona, Flotador Unísono, y Levitado Unísono. Si el espacio intersticial es grande, tal como se muestra en la figura 3c, se dice que los lentes tienen un factor de relleno bajo y el contraste entre la imagen y el fondo se verá reducido por la luz

30 esparcida desde los elementos de icono. Si los espacios

intersticiales son pequeños, se dice que los lentes tienen un factor de relleno alto y el contraste entre la imagen y el fondo será elevado, siempre y cuando los lentes tengan buenas propiedades focales y los elementos de icono estén en los planos focales de los lentes. Generalmente es más sencillo formar micro-
5 lentes de alta calidad óptica con una base circular o casi circular que con una base cuadrada o triangular. Un buen equilibrio del rendimiento de los lentes así como una reducción al mínimo del espacio intersticial se muestra en la figura 3d; una
10 disposición hexagonal de lentes que tiene geometrías base que son hexágonos redondeados.

Los lentes que tienen un $F\#$ bajo son particularmente convenientes para uso en el presente sistema. Por $F\#$ bajo se entiende menos de 4, y en particular para Movimiento Unísono
15 aproximadamente 2 o menos. Los lentes de $F\#$ bajo tienen una gran curvatura y una combadura correspondientemente grande, o grosor central, en proporción a su diámetro. Un lente Unísono típico, con un $F\#$ de 0.8, tiene una base hexagonal de 28 micras de ancho y un grosor central de 10.9 micras. Un lente Drinkwater típico, con un
20 diámetro de 50 micras y una longitud focal de 200 micras, tiene un $F\#$ de 4 y un grosor central de 3.1 micras. Si se escala al mismo tamaño base, el lente Unísono tiene una combadura casi seis veces mayor que el lente Drinkwater.

Se ha descubierto que los lentes multi-zonas de base poligonal, por ejemplo, los lentes multi-zonas de base hexagonal,
25 tienen ventajas importantes e inesperadas sobre los lentes esféricos de base circular. Como se explicó anteriormente, los lentes multi-zonas de base hexagonal mejoran significativamente la capacidad de manufactura en virtud de su geometría de liberación
30 de tensión, pero existen beneficios ópticos inesperados

adicionales que se obtienen a través del uso de lentes multi-zonas de base hexagonal.

Se hace referencia a estos lentes como multi-zonas debido a que tienen tres zonas ópticas donde cada una provee un beneficio diferente y único a la presente invención. Las tres zonas son la zona central (que constituye aproximadamente la mitad del área del lente), las zonas laterales y las zonas de las esquinas. Estos lentes poligonales tienen un diámetro efectivo que es el diámetro de un círculo dibujado dentro de las zonas de esquina alrededor de la zona central e incluyendo las zonas laterales.

La zona central del lente multi-zonas de base hexagonal de la presente invención tiene una forma esférica (por ejemplo, que tiene la forma definida por $[y=(5.1316E)X^4 - (0.01679)X^3 + (0.124931)X + 11.24824]$ para un lente con un diámetro de 28 micras con una longitud focal nominal de 28 micras) que lleva luz a un foco por lo menos tan bien como una superficie esférica que tiene el mismo diámetro y longitud focal. La figura 30 ilustra las propiedades focales 782 de la zona central 780 de un lente multi-zonas de base hexagonal con un diámetro nominal de 28 micras 784 con una longitud focal nominal de 28 micras en un sustrato de polímero 786 (lente y sustrato $n = 1.51$) y la figura 31 ilustra las propiedades focales 790 de la zona central 788 de un lente esférico con un diámetro de 28 micras 792 con una longitud focal nominal de 30 micras en un sustrato de polímero 794 (lente y sustrato $n = 1.51$). La comparación de estas dos figuras demuestra claramente que el lente multi-zonas de base hexagonal 784 de la presente descripción funciona por lo menos tan bien como el lente esférico 792. La zona central 789 del lente multi-zonas de base hexagonal 784 provee una alta resolución de imagen y una

profundidad de campo superficial desde una amplia variedad de ángulos de visualización.

Cada una de las seis zonas laterales 796 del lente multi-zonas de base hexagonal 784 de la presente invención tiene
5 longitudes focales que dependen de la ubicación con la zona en una forma compleja, pero el efecto es ocasionar que el foco de las zonas laterales 796 se difunda sobre un rango de valores 798 que abarquen aproximadamente ± 10 por ciento del foco de la zona central, como se ilustra en la figura 32. Este desenfoque vertical
10 798 del punto focal aumenta de manera efectiva la profundidad de campo del lente en estas zonas 796, y provee un beneficio que es equivalente a tener un lente de campo plano. El rendimiento de las zonas exteriores 800 del lente esférico 792 se puede apreciar en la figura 33. El desenfoque vertical del punto focal 802 es
15 significativamente menor para el lente esférico 792 que para el lente multi-zonas de base hexagonal 784.

Esto es particularmente importante para visualización fuera de lo normal: la profundidad incrementada del campo, y el campo efectivamente más plano, mitigan el desenfoque abrupto de la
20 imagen que puede ocurrir con un lente esférico cuando su superficie focal curveada se separa del plano del icono. En consecuencia, un material Unísono que utiliza lentes multi-zonas de base hexagonal despliega imágenes sintéticas que se desvían del foco de manera más suave a ángulos superiores de visualización que
25 el material Unísono equivalente que utiliza lentes esféricos. Esto es deseable debido a que incrementa el ángulo de visualización efectivo del material y, por lo tanto, aumenta su utilidad como un dispositivo de seguridad o un dispositivo de presentación de imágenes.

30 Las zonas de esquina 806 del lente multi-zonas de base

hexagonal 784 de la figura 32 poseen propiedades focales divergentes que proveen el beneficio inesperado de esparcir 808 iluminación ambiental sobre el plano de iconos y así reducir la sensibilidad del material Unísono a las condiciones de
5 iluminación. El lente esférico 792 de la figura 33 no esparce la iluminación ambiental sobre un área tan amplia (como se observa por la ausencia de rayos esparcidos en las regiones planas de iconos 804), por lo tanto, los materiales Unisonos que se elaboran utilizando lentes esféricos tienen mayores variaciones de
10 brillantez de imagen sintética cuando son vistos desde una variedad de ángulos que los materiales Unisonos que son hechos utilizando lentes multi-zonas de base hexagonal.

El beneficio obtenido de los lentes multi-zonas de base hexagonal es aún mayor debido a que los lentes multi-zonas de base
15 hexagonal tienen un factor de relleno superior (capacidad para cubrir el plano) que los lentes esféricos. El espacio intersticial entre los lentes esféricos virtualmente no provee esparcimiento de la luz ambiental, mientras que esta área sin esparcimiento es mucho más pequeña en el caso de lentes multi-zonas de base
20 hexagonal.

Por lo tanto, se puede apreciar que aún cuando las propiedades focales de un lente multi-zonas de base hexagonal son inferiores a aquellas de un lente esférico conforme a lo evaluado por los estándares ópticos convencionales, en el contexto de la
25 presente invención, los lentes multi-zonas de base hexagonal proveen beneficios y ventajas inesperadas sobre los lentes esféricos.

Cualquier tipo de lente se puede beneficiar de la adición de micro-estructuras de esparcimiento o materiales de
30 esparcimiento introducidos o incorporados en los espacios

intersticiales del lente para mejorar el esparcimiento de la iluminación ambiental sobre el plano de iconos. Además, los espacios intersticiales del lente se pueden rellenar con un material que formará un menisco de radio pequeño, ya sea con propiedades focales convergentes o divergentes, para dirigir la iluminación ambiental sobre el plano de iconos. Estos métodos se pueden combinar, por ejemplo, incorporando partículas de esparcimiento de luz en un material de relleno de menisco intersticial de lente. Alternativamente, las zonas intersticiales del lente se pueden fabricar originalmente con zonas intersticiales de lente de esparcimiento adecuado.

Un lente esférico que tiene esas propiedades es muy difícil de fabricar debido a que el elevado ángulo de contacto entre la superficie de la película y el borde del lente actúa como un concentrador de tensión para las fuerzas aplicadas para separar el lente de la herramienta durante la fabricación. Estas altas tensiones tienden a ocasionar que falle la adhesión del lente a la película y que falle la remoción del lente de la herramienta. Además, el rendimiento óptico de un lente esférico de bajo $F\#$ se ve progresivamente comprometido para las zonas radiales alejadas del centro del lente: los lentes esféricos de bajo $F\#$ no enfocan bien, excepto cerca de su zona central.

Los lentes de base hexagonal tienen un beneficio inesperado e importante sobre los lentes que tienen una base sustancialmente más circular: los lentes hexagonales se liberan de sus herramientas con una fuerza de desconchadura menor que los lentes ópticamente equivalentes con bases sustancialmente circulares. Los lentes hexagonales tienen una forma que se combina desde una simétrica sustancialmente axial cerca de su centro a una simétrica hexagonal, en donde las esquinas actúan como

concentradores de tensión, en sus bases. Las concentraciones de tensión provocadas por las esquinas de base angulosa reducen la fuerza de desconchadura general que se requiere para separar los lentes de sus moldes durante la fabricación. La magnitud de este efecto es sustancial, las fuerzas de desconchadura se pueden reducir durante la fabricación por un factor de dos o más para los lentes de base hexagonal en comparación con los lentes de base sustancialmente circular.

El contraste de imagen del material se puede mejorar rellenando los espacios intersticiales del lente con un material pigmentado opaco de absorción de luz (en color oscuro), formando de manera efectiva una máscara para los lentes. Esto elimina la reducción de contraste que surge de la luz esparcida desde la capa de iconos a través de los espacios intersticiales del lente. Un efecto adicional de este relleno intersticial es que la imagen global se vuelve más oscura debido a que la iluminación ambiental entrante es bloqueada para que no pase a través de los espacios intersticiales al plano de iconos. La claridad de imagen producida por los lentes que tienen enfoque aberrante en su periferia también se puede mejorar por medio de un relleno intersticial pigmentado opaco, siempre y cuando este relleno ocluya la zona de lente periférica aberrante.

Se puede obtener un efecto diferente rellenando los espacios intersticiales del lente con un material coloreado blanco o claro o un color de material que compagine con un substrato que se va a utilizar con el material Unísono. Si el relleno intersticial de lente de color claro es lo suficientemente denso y el plano de iconos incorpora un fuerte contraste entre los elementos de icono y el fondo, la imagen sintética Unísona será sustancialmente invisible cuando sea vista con luz reflejada, sin

embargo será claramente visible cuando sea vista en luz transmitida desde el lado del lente, pero no será visible cuando sea vista desde el lado del icono. Esto provee el efecto de seguridad novedoso de tener una imagen de transmisión de una vía
5 que es visible únicamente en luz transmitida y visible únicamente desde un lado.

Se pueden utilizar materiales fluorescentes en un recubrimiento intersticial de lente en lugar de, o además de los pigmentos de luz visible para proveer medios adicionales de
10 autenticación.

La figura 4 grafica los efectos del cambio de la relación de escala estereoscópica, SSR (el periodo de repetición del elemento de icono/ el periodo de repetición de la disposición del lente), a lo largo de un eje del presente material. Las zonas
15 del sistema que tienen una SSR mayor que 1.0000 producirán efectos de Flotador y Súper Flotador Unísono, las zonas que tienen una SSR sustancialmente de 1.0000 producirán efectos de movimiento ortoparaláctico (OPM) de Movimiento Unísono, y las zonas que tienen una SSR menor que 1.0000 producirán efectos de Profundidad
20 Unísona y Súper Profundidad Unísona. Todos estos efectos se pueden producir y cambiar de uno a otro en una variedad de formas a lo largo de un eje de película de sistema. Esta figura ilustra una de una variedad infinita de dichas combinaciones. La línea punteada 66 indica el valor SSR que sustancialmente corresponde a 1.0000,
25 la línea de división entre la Profundidad Unísona y la Súper Profundidad Unísona y el Flotador Unísono y el Súper Flotador Unísono, y el valor SSR que demuestra OPM. En la zona 68, la SSR del material Unísono es 0.995, creando un efecto de Profundidad Unísona.

30 Adyacente a ésta se encuentra la zona 70 en donde la SSR

es rampeada de 0.995 a 1.005, produciendo una transición espacial de un efecto de Profundidad Unisona a un efecto de Flotador Unisono. La SSR en la siguiente zona 72 es 1.005, creando un efecto de Flotador Unisono. La siguiente zona 74 crea una suave transición hacia debajo de un efecto de Flotador Unisono a un efecto de Profundidad Unisona. La zona 76 avanza gradualmente hacia arriba desde un efecto de Profundidad Unisona, a OPM, a un efecto de Flotador Unisono, y la zona 78 lo regresa gradualmente a OPM. Las variaciones necesarias en un periodo de repetición para lograr estos efectos generalmente se pueden ejecutar de manera más fácil en la capa de elementos de icono. Además de variar la SSR en cada zona, puede ser deseable variar el ángulo de rotación de cada zona de las disposiciones, de preferencia dentro de la disposición de los elementos de icono, para mantener las imágenes sintéticamente magnificadas similares de manera sustancial en cuanto al tamaño.

La forma más fácil de interpretar esta gráfica es verla como una sección transversal de la profundidad estereoscópica que será percibida a través de este eje de una pieza de material del sistema. Por lo tanto, es posible crear un campo de imágenes estereoscópicamente esculpido, una superficie visual moldeada, por medio del control local de la SSR y, opcionalmente, a través del control local correspondiente del ángulo de rotación de la disposición. Esta superficie estereoscópicamente esculpida se puede utilizar para representar un rango ilimitado de formas, incluyendo rostros humanos. Un patrón de elementos de icono que crea el efecto de una rejilla estereoscópicamente esculpida, o puntos periódicos, puede ser una forma particularmente efectiva para desplegar de manera visual una superficie compleja.

Las figuras 5 a-c son vistas planas que muestran el

efecto de girar un patrón de disposición con respecto al otro en la producción del material del presente sistema. La figura 5a muestra una disposición de lente 80 que tiene una separación de disposición periódica regular 82, sin un cambio sustancial en el ángulo de los ejes de la disposición. La figura 5b muestra una disposición de elementos de icono 84 con un ángulo de orientación de eje de disposición progresivamente cambiante 86. Si la disposición de lente 80 se combina con la disposición de elementos de icono 84 trasladando la disposición de lente sobre la disposición de icono, como se muestra, entonces el efecto visual aproximado que resulta se muestra en la figura 5c. En la figura 5c, el material 88 creado por la combinación de la disposición de lente 80 y la disposición de icono 84 crea un patrón de imágenes sintéticamente magnificada 89, 90, 91 que varían en escala y rotación a través del material. Hacia el borde izquierdo inferior del material 88, la imagen 89 es grande y no muestra rotación. La imagen 90, hacia la sección media superior del material 88, es más pequeña y es girada a través de un ángulo importante con respecto a la imagen 89. Las diferentes escalas y rotaciones entre las imágenes 89 y 90 son el resultado de las diferencias en la desalineación angular del patrón de lente 82 y el patrón de elementos de icono 86.

Las figuras 6 a-c ilustran un método para provocar que una imagen sintéticamente magnificada OPM 98 se transforme en otra imagen sintéticamente magnificada 102 conforme la primera imagen se mueve a través de un límite 104 en los patrones de elementos de icono 92 y 94. El patrón de elementos de icono 92 porta elementos de icono en forma de círculo 98, que se muestran en el recuadro agrandado 96. El patrón de elementos de icono 94 porta elementos de icono en forma de estrella 102, que se muestran en el recuadro

agrandado 100. El patrón de elementos de icono 92 y 94 no son
 objetos separados, sino que están unidos en su límite 104. Cuando
 el material es ensamblado utilizando este patrón combinado de
 elementos de icono, las imágenes OPM resultantes mostrarán los
 5 efectos de morfismo que se muestran en las figuras 6b y c. La
 figura 6b muestra imágenes circulares OPM 98 moviéndose hacia la
 derecha 107 a través del límite 104 y que surgen desde el límite
 como imágenes de estrellas 102 que también se mueven hacia la
 derecha. La imagen 106 está en transición, parte círculo y parte
 10 estrella, conforme ésta cruza el límite. La figura 6c muestra las
 imágenes después que se han movido más aún hacia la derecha: la
 imagen 98 ahora está más cerca del límite 104 y la imagen 106 casi
 ha cruzado por completo el límite para completar su morfismo de
 círculo a estrella. El efecto de morfismo se puede lograr en una
 15 forma menos abrupta mediante la creación de una zona de transición
 de un patrón de elementos de icono al otro, en lugar de tener un
 límite difícil 104. En la zona de transición los iconos cambiarían
 gradualmente de círculo a estrella a través de una serie de
 etapas. La suavidad del morfismo visual de las imágenes OPM
 20 resultantes dependerá del número de etapas empleadas para la
 transición. El rango de posibilidades gráficas es infinito. Por
 ejemplo: la zona de transición podría ser diseñada para hacer que
 el círculo pareciera encogerse mientras que las puntas de la
 estrella se hacen resaltar a través de éste, o alternativamente
 25 los lados del círculo podrían aparecer como abollados hacia dentro
 para crear una estrella gruesa que progresivamente se va
 definiendo hasta alcanzar su diseño final.

Las figuras 7 a-c son secciones transversales de
 materiales del presente sistema que ilustran modalidades
 30 alternativas de los elementos de icono. La figura 7a muestra un

material que tiene lentes 1 separados de los elementos de icono 108 por un separador óptico 5. Los elementos de icono 108 están formados por patrones de material sin color, con color, teñido o pintado aplicado a la superficie inferior del separador óptico 5.

5 Se puede utilizar cualquiera de la multitud de métodos de impresión comunes, tal como chorro de tinta, láser, impresión tipográfica, flexo, fotograbado e intaglio para depositar los elementos de icono 108 de este tipo, siempre y cuando la resolución de la impresión sea lo suficientemente fina.

10 La figura 7b muestra un sistema de material similar con una modalidad diferente de elementos de icono 112. En esta modalidad, los elementos de icono son formados a partir de pigmentos, tintes, o partículas incorporadas en un material de soporte 110. Ejemplos de esta modalidad de elementos de icono 112
15 en el material de soporte 110 incluyen: partículas de plata en gelatina, tal como una emulsión fotográfica, tinta pigmentada o teñida absorbida en un recubrimiento receptor de tinte, transferencia de sublimación de tinte a un recubrimiento receptor de tinte, e imágenes fotocrómicas o termocrómicas en una película
20 de creación de imágenes.

La figura 7c muestra un enfoque de micro-estructura para formar elementos de icono 114. Este método tiene el beneficio de una resolución espacial casi ilimitada. Los elementos de icono 114 se pueden formar a partir de huecos en la micro-estructura 113 o
25 las regiones sólidas 115, individualmente o en combinación. Los huecos 113 opcionalmente se pueden rellenar o recubrir con otro material tal como material de metal evaporado que tiene un índice refractivo diferente o material teñido o pigmentado.

Las figuras 8 a, b muestran modalidades positivas y
30 negativas de los elementos de icono. La figura 8a muestra los

elementos de icono positivos 116 que están coloreados, teñidos o pigmentados 120 contra un fondo transparente 118. La figura 8b muestra los elementos de icono negativos 122 que son transparentes 118 contra un fondo coloreado, teñido o pigmentado 120. Un material del presente sistema opcionalmente puede incorporar elementos de icono tanto positivos como negativos. Este método para crear elementos de icono positivos y negativos se adapta particularmente bien a los elementos de icono de micro-estructura 114 de la figura 7c.

La figura 9 muestra una sección transversal de una modalidad de un material de zona de píxeles del presente sistema. Esta modalidad incluye zonas con lentes 124 que tienen un foco corto y otras zonas con lentes que tienen un foco largo 136. Los lentes de foco corto 124 proyectan imágenes 123 de elementos de icono 129 en el plano de iconos 128 colocado en el plano focal de los lentes 124. Los lentes de foco largo 136 proyectan imágenes 134 de elementos de icono 137 en el plano de iconos 132 colocado en el plano focal de los lentes 136. El separador óptico 126 separa los lentes de foco corto 124 de su plano de iconos asociado 128. Los lentes de foco largo 136 están separados de su plano de iconos asociado 132 por medio de la suma del grosor del separador óptico 126, el plano de iconos 128, y el segundo separador óptico 130. Los elementos de icono 137 en el segundo plano de iconos 132 están fuera de la profundidad de foco de los lentes de foco corto 124 y, por lo tanto, no forman imágenes sintéticamente magnificadas distintas en las zonas de lente de foco corto. En una forma similar, los elementos de icono 129 están demasiado cerca de los lentes de foco largo 136 para formar imágenes sintéticamente magnificadas distintas. Por consiguiente, las zonas de material que portan lentes de foco corto 124 desplegarán imágenes 123 de

elementos de icono 129, mientras que las zonas de material que portan lentes de foco largo 136 desplegarán imágenes 134 de elementos de icono 137. Las imágenes 123 y 134 proyectadas pueden diferir en diseño, color, dirección OPM, factor de magnificación
5 sintética, y efecto, incluyendo los efectos de Profundidad, Unísono, Flotador y Levitado descritos anteriormente.

La figura 10 es una sección transversal de una modalidad alterna de un material de zona de píxeles del presente sistema. Esta modalidad incluye las zonas con los lentes 140 elevados por
10 una mesa de soporte de lente 144 por encima de las bases de los lentes no elevados 148. La longitud focal de los lentes elevados 140 es la distancia 158, colocando el foco de estos lentes en el primer plano de iconos 152. La longitud focal de los lentes no elevados 148 es la distancia 160, colocando el foco de estos
15 lentes en el primer plano de iconos 156. Estas dos longitudes focales, 158 y 160, se pueden elegir para que sean similares o diferentes. Los lentes elevados 140 proyectan imágenes 138 de elementos de icono 162 en el plano de iconos 152 colocado en el plano focal de los lentes 140. Los lentes no elevados 148
20 proyectan imágenes 146 de elementos de icono 164 en el plano de iconos 156 colocado en el plano focal de los lentes 148. Los lentes elevados 140 están separados de sus elementos de icono asociados 162 por la suma del grosor de la mesa de soporte de lente 144 y la separación óptica 150. Los lentes no elevados 148
25 están separados de sus elementos de icono asociados 164 por la suma del grosor de la separación óptica 150, la capa de icono 152, y el separador de iconos 154. Los elementos de icono 164 en el segundo plano de iconos 156 están fuera de la profundidad de foco de los lentes elevados 140 y, por lo tanto, no forman imágenes
30 sintéticamente magnificadas distintas en las zonas de lentes

elevados. De manera similar, los elementos de icono 152 están demasiado cerca de los lentes no elevados 148 para formar imágenes sintéticamente magnificadas distintas. Por consiguiente, las zonas de material que portan lentes elevados 140 desplegarán imágenes
 5 138 de los elementos de icono 162, mientras que las zonas de material que portan lentes no elevados 136 desplegarán imágenes 146 de elementos de icono 156. Las imágenes 138 y 146 proyectadas pueden diferir en diseño, color, dirección OPM, factor de magnificación sintética, y efecto, incluyendo los efectos de
 10 Profundidad, Unísono, Flotador y Levitado.

Las figuras 11, a, b son secciones transversales que ilustran modalidades no refractivas del presente sistema. La figura 11a ilustra una modalidad que utiliza un reflector de enfoque 166 en lugar de un lente refractivo para proyectar
 15 imágenes 174 de elementos de icono 172. La capa de iconos 170 yace entre los ojos del observador y la óptica de enfoque. Los reflectores de enfoque 166 pueden ser metalizados 167 para obtener una alta eficiencia de enfoque. La capa de iconos 170 es mantenida a una distancia igual a la longitud focal de los reflectores por
 20 el separador óptico 168. La figura 11b describe una modalidad de óptica puntiforme de este material. La capa superior opaca 176, de preferencia en color negro para una mejora del contraste, está perforada por aperturas 178. El elemento separador óptico 180 controla el campo de visión del sistema. Los elementos de icono
 25 184 en la capa de iconos 182 son reflejados a través de las aperturas 178 en una forma similar a la óptica puntiforme de una cámara puntiforme. Debido a la pequeña cantidad de luz que pasa a través de las aperturas, esta modalidad es más efectiva cuando es iluminada por atrás, con luz que pasa a través del plano de iconos
 30 182 primero, después a través de las aperturas 178. Los efectos de

cada una de las modalidades anteriormente descritas, OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden crear utilizando ya sea el diseño del sistema reflector o el diseño del sistema de óptica puntiforme.

5 Las figuras 12 a, b son secciones transversales que comparan las estructuras de un material completamente refractivo 188 con un material refractivo/reflector híbrido 199. La figura 12a muestra una estructura ejemplar, con micro-lentes 192 separados del plano de iconos 194 por el separador óptico 198. La
10 capa de sellado óptico 195 contribuye al grosor del sistema refractivo total 196. Los lentes 192 proyectan imágenes de icono 190 hacia el observador (que no se muestra). El material refractivo/reflector híbrido 199 incluye micro-lentes 210 con el plano de iconos 208 directamente debajo de éstos. El separador
15 óptico 200 separa los lentes 210 y el plano de iconos 208 de la capa reflectora 202. La capa reflectora 202 puede ser metalizada, tal como por aluminio evaporado o pulverizado, oro, rodio, cromo, osmio, uranio agotado o plata, por plata químicamente depositada, o por películas de interferencia de múltiples capas. La luz
20 esparcida desde la capa de iconos 208 se refleja desde la capa reflectora 202, pasa a través de la capa de iconos 208 y dentro de los lentes 210 los cuales proyectan las imágenes 206 hacia el observador (que no se muestra). Estas dos figuras están dibujadas aproximadamente a la misma escala: por comparación visual, se
25 puede apreciar que el grosor del sistema total 212 del sistema refractivo/reflector híbrido 199 es aproximadamente la mitad del grosor del sistema total 196 del sistema completamente refractivo 188. Las dimensiones ejemplares para sistemas equivalentes son 29μ de grosor 196 del sistema refractivo total 188 y 17μ de grosor 212
30 para el sistema refractivo/reflector total híbrido 199. El grosor

de un sistema refractivo/reflector se puede reducir adicionalmente por escala. Por lo tanto, un sistema híbrido que tiene lentes con un diámetro de 15μ se puede hacer con un grosor total de aproximadamente 8μ . Los efectos de cada una de las modalidades
 5 anteriores, OPM, Profundidad, Flotador, Levitado, Morfo, y 3-D se pueden crear utilizando el diseño refractivo/difractivo híbrido.

La figura 13 es una sección transversal que muestra una modalidad de un material que indica alteración "despegue-para-revelar" del presente sistema. Esta modalidad no despliega una
 10 imagen hasta que se trata de forzar. La estructura no alterada se muestra en la región 224, en donde un sistema refractivo 214 está ópticamente enterrado bajo una capa superior 216 que consta de un substrato opcional 218 y una capa que se puede despegar 220 la cual se ajusta a los lentes 215. La capa que se puede despegar 220
 15 forma de manera efectiva estructuras de lentes negativos 220 que se ajustan sobre los lentes positivos 215 y niegan su potencia óptica. Los lentes 215 no pueden formar imágenes de la capa de iconos en la región no alterada, y la luz esparcida 222 desde el plano de iconos es desenfocada. La capa superior 216 puede incluir
 20 un substrato de película opcional 218. La alteración, que se muestra en la región 226, ocasiona la liberación de la capa superior 216 del sistema refractivo 214, exponiendo los lentes 215 para que puedan formar imágenes 228. Los efectos de cada una de las modalidades anteriormente descritas, OPM, Profundidad,
 25 Flotador y Levitado, se pueden incluir en un sistema de "despegue-para-revelar" que indique alteración del tipo de la figura 13.

La figura 14 es una sección transversal que ilustra una modalidad de un material que indica alteración "despegue-para-cambiar" del presente sistema. Esta modalidad despliega una
 30 primera imagen 248 de un primer plano de iconos 242 antes de la

alteración 252, después despliega una segunda imagen 258 en la región 254 después que se ha tratado de forzar. La estructura no alterada se muestra en la región 252, en donde dos sistemas refractivos, 232 y 230, están apilados. El primer plano de iconos 242 se ubica debajo de los lentes 240 del segundo sistema. Antes de alterar la región 252, el primer sistema o sistema superior 232 presenta imágenes del primer plano de iconos 242. El segundo plano de iconos 246 está demasiado alejado de la profundidad de foco de los lentes 234 para formar imágenes distintas. Los primeros lentes 234 están separados de los segundos lentes 240 por medio de un substrato opcional 236 y una capa que se puede despegar 238 la cual se ajusta a los segundos lentes 240. La capa que se puede despegar 232 forma de manera efectiva estructuras de lentes negativos 238 que se ajustan sobre los lentes positivos 240 y rechazan su potencia óptica. La capa superior 232 puede incluir substrato de película opcional 236. La alteración produce como resultado el despegue 256 de la capa superior 232, que se muestra en la región 254, del segundo sistema refractivo 230, exponiendo los segundos lentes 240 para que puedan formar las imágenes 258 de la segunda capa de iconos 246. Los segundos lentes 240 no forman imágenes de la primera capa de iconos 242 debido a que la capa de iconos está demasiado cerca de los lentes 240.

Esta modalidad de un material que indica alteración es muy conveniente para aplicación como una cinta o etiqueta aplicada a un artículo. La alteración libera la capa superior 232, dejando el segundo sistema 230 unido al artículo. Antes de la alteración, esta modalidad presenta una primera imagen 248. Después de la alteración 254, el segundo sistema 230, aún fijo al artículo, presenta una segunda imagen 258 mientras que la capa despegada 256 no presenta imagen alguna. Los efectos de cada una de las

modalidades anteriormente descritas, OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden incluir en el primer sistema 232 o en el segundo sistema 230.

Se puede apreciar que una modalidad alternativa que logra un efecto similar a aquel de la figura 14 tendrá dos sistemas separados laminados entre sí. En esta modalidad, cuando la capa superior es despegada, ésta toma el primer plano de iconos y sus imágenes junto con la misma, revelando el segundo sistema y sus imágenes.

Las figuras 15 a-d son secciones transversales que muestran varias modalidades de doble lado del presente sistema. La figura 15a muestra un material de doble lado 260 que incluye un solo plano de iconos 264 que es reflejado 268 por los lentes 262 en un lado y reflejado 270 por un segundo conjunto de lentes 266 en el lado opuesto. La imagen 268 vista desde el lado izquierdo (tal como está dibujada) es la imagen espejo de la imagen 270 vista desde el lado derecho. El plano de iconos 264 puede contener elementos de icono que son símbolos o imágenes que parecen similares en la imagen de espejo, o elementos de icono que parecen diferentes en la imagen de espejo, o combinaciones de los elementos de icono, en donde una porción de los elementos de icono están en lectura correcta cuando son vistos desde un lado y los otros elementos de icono están en lectura correcta cuando son vistos desde el otro lado. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad.

La figura 15b ilustra otra modalidad de doble lado 272 que incluye dos planos de iconos 276 y 278 que son reflejados, 282 y 286 respectivamente, por dos conjuntos de lentes 274 y 280

respectivamente. Esta modalidad esencialmente consta de dos sistemas separados 287 y 289, tal como se ilustra en la figura 1a, que han sido unidos entre sí con un separador de capa de iconos 277 en medio de los mismos. El grosor de este separador de capa de iconos 277 determinará el grado que la capa de iconos "equivocada" es reflejada 284 y 288 por un conjunto de lentes. Por ejemplo, si el grosor del separador de capa de iconos 277 es cero, de forma que las capas de iconos 276 y 278 están en contacto, entonces ambas capas de iconos serán reflejadas por ambos conjuntos de lentes 274 y 280. En otro ejemplo, si el grosor del separador de capa de iconos 277 es sustancialmente más grande que la profundidad de foco de los lentes 274 y 280, entonces las capas de iconos "equivocadas" no serán reflejadas por los lentes 274 y 280. En otro ejemplo todavía, si la profundidad de foco de un conjunto de lentes 274 es grande, pero la profundidad de foco del otro conjunto de lentes es pequeño (debido a que los lentes 274 y 280 tienen diferentes F#), entonces ambos planos de iconos 276 y 278 serán reflejados 282 a través de los lentes 274, pero solo un plano de iconos 278 será reflejado a través de los lentes 280, de forma que un material de este tipo mostraría dos imágenes desde un lado pero solo una de estas imágenes, reflejadas, desde el lado opuesto. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad, y las imágenes proyectadas 282 y 286 pueden ser del mismo color o de un color diferente.

La figura 15c muestra otra modalidad todavía de un material de doble lado 290 que tiene un separador de capa de iconos pigmentada 298 que bloquea los lentes en un lado del material contra la visualización del conjunto "equivocado" de

iconos. Los lentes 292 reflejan 294 la capa de iconos 296 pero no pueden reflejar la capa de iconos 300 debido a la presencia de la capa de iconos pigmentada 298. De manera similar, los lentes 302 reflejan 304 la capa de iconos 300, pero no pueden reflejar la
5 capa de iconos 296 debido a la presencia de la capa de iconos pigmentada 298. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad, y las imágenes proyectadas 294 y 304
10 pueden ser del mismo color o de un color diferente.

La figura 15d describe una modalidad de un material de doble lado 306 adicional que tiene lentes 308 que reflejan 318 la capa de iconos 314 y, lentes 316 en el lado opuesto que reflejan 322 la capa de iconos 310. La capa de iconos 310 está cerca de, o
15 sustancialmente en contacto con las bases de los lentes 308 y la capa de iconos 314 está cerca de, o sustancialmente en contacto con las bases de los lentes 316. Los iconos 310 están demasiado cerca de los lentes 308 para formar una imagen, de forma que su luz se esparce 320 en lugar de enfocar. Los iconos 314 están
20 demasiado cerca de los lentes 316 para formar una imagen, de forma que su luz se esparce 324 en lugar de enfocar. Los efectos de cada una de las modalidades antes descritas OPM, Profundidad, Flotador, y Levitado, se pueden desplegar desde cualquier lado de un material de doble lado de acuerdo con esta modalidad, y las
25 imágenes proyectadas 318 y 322 pueden ser del mismo color o de un color diferente.

Las figuras 16 a-f son secciones transversales y vistas planas correspondientes que ilustran tres métodos diferentes para crear patrones de elementos de icono con tono o en escala de
30 grises e imágenes sintéticamente magnificadas posteriores con el

presente sistema. Las figuras 16 a-c son detalles en sección transversal del lado de los iconos de un material 307, incluyendo parte del separador óptico 309 y una capa de iconos micro-estructurada transparente 311. Los elementos de icono se forman como superficies de bajo relieve 313, 315, 317 que después se rellenan con un material pigmentado o teñido 323, 325, 327, respectivamente. La parte inferior de la capa de iconos opcionalmente se puede sellar por medio de una capa de sellado 321 que puede ser transparente, entintada, coloreada, teñida, pigmentada u opaca. Las micro-estructuras de bajo relieve de elementos de icono 313, 315, y 317 proveen variaciones de grosor en el material de relleno teñido o pigmentado 323, 325, y 327 respectivamente, que crean variaciones en la densidad óptica del elemento de icono como se puede apreciar en la vista plana. Las vistas planas correspondientes a los elementos de icono 323, 325, y 327 son vistas planas 337, 339, y 341. El uso de este método para crear imágenes sintéticamente magnificadas con tono o en escala de grises no se limita a los puntos específicos de los ejemplos aquí descritos, sino que en general se pueden aplicar para crear una variedad ilimitada de imágenes en escala de grises.

La figura 16a incluye el elemento de icono 313, el relleno del elemento de icono teñido o pigmentado 323, y la vista plana correspondiente 337. La vista transversal del plano de iconos en la parte superior de esta figura solo puede mostrar un plano en corte a través de los elementos de icono. La ubicación del plano en corte queda indicada por la línea punteada 319 a través de las vistas planas 337, 339 y 341. Por consiguiente, la sección transversal del elemento de icono 313 es un plano a través de un elemento de icono en forma sustancialmente hemisférica. Al limitar de manera conveniente la densidad global del tinte o

pigmento del relleno 323, las variaciones en grosor del relleno teñido o pigmentado 323 crea variaciones de densidad óptica, de tonos, o de escala de grises representadas en la vista plana 337. Una disposición de elementos de icono de este tipo se puede
5 magnificar sintéticamente dentro del sistema del material presente para producir imágenes que muestren variaciones equivalentes en escala de grises.

La figura 16b incluye el elemento de icono 315, el relleno del elemento de icono teñido o pigmentado 325, y la vista
10 plana correspondiente 339. La vista plana 339 muestra que el elemento de icono 315 es una representación en bajorrelieve de un rostro. Las variaciones de tono en una imagen de un rostro son complejas, tal como se muestra a través de las variaciones de grosor complejas 325 en la vista transversal. Como se describe con
15 respecto al elemento de icono 313, una disposición de elementos de icono de este tipo, como se muestra por medio de 315, 325 y 339, se puede magnificar sintéticamente dentro del sistema del material presente para producir imágenes que muestren variaciones equivalentes en escala de grises que, en este ejemplo, representan
20 la imagen de un rostro.

La figura 16c incluye el elemento de icono 317, el relleno teñido o pigmentado 327, y la vista plana correspondiente 341. En una manera similar al análisis de las figuras 16 a, b, anteriores, la forma en bajorrelieve de esta estructura de
25 elemento de icono produce una variación en tono en la apariencia del relleno teñido y pigmentado 327 y en la imagen sintéticamente magnificada producida por el sistema del material presente. El elemento de icono 317 ilustra un método para crear un centro brillante en una superficie redondeada, en comparación con el
30 efecto del elemento de icono 313 el cual crea un centro oscuro en

una superficie redondeada.

Las figuras 16 d, e describen otra modalidad 326 de capa de iconos micro-estructurada de bajorrelieve 311 que incluye elementos de icono 329 y 331 que están recubiertos con un material de alto índice refractivo 328. La capa de iconos 311 se puede sellar con una capa de sellado opcional 321 que rellena los elementos de icono 329 y 331, 330 y 332, respectivamente. La capa de alto índice refractivo 328 mejora la visibilidad de las superficies inclinadas mediante la creación de reflexiones a partir de las mismas por medio de reflexión interna total. Las vistas planas 342 y 344 presentan imágenes representativas de la apariencia de los elementos de icono 329 y 331 y sus imágenes sintéticamente magnificadas. Esta modalidad de recubrimiento con alto índice refractivo provee un tipo de efecto de mejoramiento de borde sin agregar pigmento o tinte para hacer que los iconos o sus imágenes sean visibles.

La figura 16 f describe otra modalidad todavía 333 de un icono micro-estructurado de bajorrelieve transparente 335 que utiliza un volumen de aire, gas o líquido 336 para proveer la definición visual para esta micro-estructura de interfaz de fase 334. La capa de sellado opcional 340 se puede agregar con o sin adhesivo opcional 338 para atrapar el volumen de aire, gas o líquido 336. El efecto visual de un elemento de icono de interfaz de fase es similar a aquel de un elemento de icono recubierto con un alto índice refractivo 329 y 331.

Las figuras 17 a-d son secciones transversales que muestran el uso del presente sistema como una película de laminado junto con información impresa, tal como puede ser utilizada en la fabricación de tarjetas de identificación o licencias de conducir, en donde el material 348 (que consta de la micro-disposición

coordinada de lentes e imágenes descritos anteriormente) cubre una proporción sustancial de la superficie. La figura 17a muestra una modalidad de Unísono empleado como una lámina sobre impresión 347. El material 348 que tiene por lo menos cierta transparencia óptica en la capa de iconos es laminado a substrato fibroso 354, tal como papel o sustituto de papel, con adhesivo de laminación 350, cubriendo por completo o cubriendo parcialmente el elemento de impresión 352 que previamente había sido aplicado al substrato fibroso 354. Debido a que el material 348 es por lo menos parcialmente transparente, el elemento de impresión 352 puede ser visto a través del mismo y el efecto de esta combinación es proveer el efecto de imagen dinámica del sistema presente en combinación con la impresión estática.

La figura 17b muestra una modalidad del material del sistema empleado como un laminado sobre un elemento de impresión 352 aplicado a un substrato no fibroso 358, tal como una película de polímero. Como se aprecia en la figura 17a, el material 348 que tiene por lo menos cierta transparencia óptica en la capa de iconos es laminado al substrato no fibroso 358, tal como polímero, metal, vidrio o sustituto de cerámica, con adhesivo de laminación 350, cubriendo por completo o cubriendo parcialmente el elemento de impresión 352 que previamente había sido aplicado al substrato no fibroso 354. Debido a que el material 348 es por lo menos parcialmente transparente, el elemento de impresión 352 puede ser visto a través del mismo y el efecto de esta combinación es proveer el efecto de imagen dinámica en combinación con la impresión estática.

La figura 17c muestra el uso de un elemento de impresión directamente sobre el lado del lente del material 360. En esta modalidad, el material 348 tiene el elemento de impresión 352

directamente aplicado a la superficie de lente superior. Esta modalidad no requiere que el material sea por lo menos parcialmente transparente: el elemento de impresión 352 yace en la parte superior del material y los efectos de imagen dinámica se pueden observar alrededor del elemento de impresión. En esta modalidad, el material 348 se utiliza como el substrato para el producto final, tal como moneda corriente, tarjetas de identificación, y otros artículos que requieren autenticación o que proveen autenticación a otro artículo.

La figura 17d muestra el uso de un elemento de impresión directamente sobre el lado del icono de un material por lo menos parcialmente transparente 362. El elemento de impresión 352 se aplica directamente a la capa de iconos o capa de sellado de un material del sistema por lo menos parcialmente transparente 348. Debido a que el material del sistema 348 es por lo menos parcialmente transparente, el elemento de impresión 352 puede ser visto a través del mismo y el efecto de esta combinación es proveer el efecto de imagen dinámica en combinación con la impresión estática. En esta modalidad, el material del sistema 348 se utiliza como el substrato para el producto final, tal como moneda corriente, tarjetas de identificación, y otros artículos que requieren autenticación o que proveen autenticación a otro artículo.

Cada una de las modalidades de las figuras 17 a-d se puede utilizar por separado o en combinación. Por lo tanto, por ejemplo, un material del sistema 348 puede ser sobreimpreso (figura 17c) e impreso en la parte posterior (figura 17d), después opcionalmente laminado sobre impresión en un substrato (figuras 17 a, b). Combinaciones como éstas además pueden incrementar la resistencia a la falsificación, simulación y alteración del

material del presente sistema.

Las figuras 18 a-f son secciones transversales que ilustran la aplicación del presente sistema a, o su incorporación en varios substratos y en combinación con información impresa. Las modalidades de las figuras 18 a-f difieren de aquellas de las figuras 17 a-d en que las primeras figuras describen el material del sistema 348 que cubre la mayor parte o todo un artículo, mientras que las presentes figuras describen modalidades en donde el material del sistema o su efecto óptico no cubre sustancialmente una superficie completa, sino más bien cubre solo una porción de una superficie. La figura 18a muestra una pieza del material del sistema por lo menos parcialmente transparente 364 adherida a un substrato fibroso o no fibroso 368 con elemento adhesivo 366. El elemento de impresión opcional 370 se ha aplicado directamente a la superficie superior de lente del material 364. El elemento de impresión 370 puede ser parte de un patrón más grande que se extienda más allá de la pieza de material 364. La pieza de material 364 es opcionalmente laminada sobre el elemento de impresión 372 que se aplicó al substrato fibroso o no fibroso antes de la aplicación del material 364.

La figura 18b ilustra una modalidad de un material del sistema de un solo lado 364 incorporado en un substrato no óptico 378 tal como una ventana, en donde por lo menos algunos de los bordes del material del sistema 364 son capturados, cubiertos o encerrados por el substrato no óptico 378. Los elementos de impresión 380 opcionalmente se pueden aplicar en la parte superior de la superficie de lente del material del sistema y estos elementos de impresión se pueden alinear con, o pueden corresponder a los elementos de impresión 382 aplicados al substrato no óptico 378 en el área adyacente al elemento de

impresión 380. De manera similar, los elementos de impresión 384 se pueden aplicar al lado opuesto del substrato no óptico alineados con, o en correspondencia a los elementos de impresión 386 aplicados a la capa de iconos o de sellado 388 del material del sistema 364. El efecto de una ventana de este tipo será presentar distintas imágenes cuando el material sea visto desde el lado del lente y ninguna imagen cuando sea visto desde el lado del icono, proporcionando un efecto de imagen de un solo lado.

La figura 18c muestra una modalidad similar a aquella de la figura 18b, excepto que el material del sistema 306 es un material de doble lado 306 (u otra modalidad de doble lado descrita anteriormente). Los elementos de impresión 390, 392, 394 y 396 corresponden sustancialmente en función a los elementos de impresión 380, 382, 384, 386, previamente descritos. El efecto de una ventana de material de este tipo será presentar diferentes imágenes distintas cuando el material sea visto desde lados opuestos. Por ejemplo, una ventana incorporada en un papel moneda podría mostrar la denominación numérica del billete, tal como "10" cuando sea vista desde el lado frontal del billete, pero cuando sea vista desde el lado posterior del billete la ventana Unisona podría mostrar diferente información, tal como "EUA", que puede estar en el mismo color que la primera imagen o en un color diferente.

La figura 18d ilustra un substrato transparente 373 que actúa como el separador óptico para el material formado por una zona de lentes 374 de extensión limitada y una capa de iconos 376 que se extiende sustancialmente más allá de la periferia de la zona de lentes 374. En esta modalidad, los efectos presentes solo serán visibles en esa zona que incluye tanto los lentes como los iconos (correspondiente a la zona de lentes 374 en esta figura).

Tanto los lentes 374 como el substrato adyacente opcionalmente pueden ser impresos 375, y los elementos de impresión también se pueden aplicar a la capa de iconos 376 o a una capa de sellado opcional que cubra los iconos (que no se indican en esta figura, ver figura 1). Se pueden utilizar múltiples zonas de lente en un artículo conforme a la manera de esta modalidad; en cualquier lado en donde se coloque una zona de lentes, se podrán apreciar los efectos Unisonos; el tamaño, la rotación, la posición de profundidad estereoscópica, y las propiedades OPM de las imágenes pueden ser diferentes para cada zona de lentes. Esta modalidad es muy conveniente para aplicación a tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, licencias para conducir, y aplicaciones similares.

La figura 18e muestra una modalidad que es similar a aquella de la figura 18d, excepto que el plano de iconos 402 no se extiende sustancialmente más allá de la extensión de la zona de lentes 400. El separador óptico 398 separa los lentes 400 de los iconos 402. Los elementos de impresión 404 y 406 corresponden a los elementos de impresión 375 y 377 en la figura 18d. Se pueden utilizar múltiples zonas 400 en un artículo conforme a la manera de esta modalidad; cada zona puede tener efectos separados. Esta modalidad es muy conveniente para aplicación a tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, licencias para conducir, y aplicaciones similares.

La figura 18f muestra una modalidad que es similar a aquella de la figura 18d, excepto que la presente modalidad incorpora el separador óptico 408 que separa los lentes 413 del plano de iconos 410. Los lentes 413 se extienden sustancialmente más allá de la periferia de la zona de iconos 412. Los elementos de impresión 414 y 416 corresponden a los elementos de impresión

375 y 377 en la figura 18d. Múltiples zonas de lentes se pueden utilizar en un artículo conforme a la manera de esta modalidad; en cualquier lado en donde se coloque una zona de lentes, se podrán apreciar los presentes efectos; el tamaño, la rotación, la posición de profundidad estereoscópica, y las propiedades OPM de las imágenes pueden ser diferentes para cada zona de lentes. Esta modalidad es muy conveniente para aplicación a tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, licencias para conducir, y aplicaciones similares.

10 Las figuras 19 a, b ilustran vistas transversales que comparan el campo en-foco de la vista de un lente esférico con aquella de un lente asférico de campo plano cuando cada uno está incorporado en una estructura del tipo descrito anteriormente. La figura 19a ilustra un lente sustancialmente esférico conforme se aplica en un sistema como se describió anteriormente. El lente sustancialmente esférico 418 está separado del plano de iconos 422 por el separador óptico 420. La imagen 424 proyectada hacia fuera, perpendicular a la superficie del material, se origina en el punto focal 426 dentro de la capa de iconos 422. La imagen 424 está en foco nítido debido a que el punto focal 426 está dentro de la capa de iconos 422. Cuando el lente es visto desde un ángulo oblicuo, entonces la imagen 428 queda borrosa y fuera de foco debido a que el punto focal correspondiente 430 ya no está en el plano de iconos, sino que está por arriba de éste por una distancia sustancial. La flecha 432 muestra la curvatura de campo de este lente, equivalente al barrido del punto focal desde 426 a 430. El punto focal está dentro del plano de iconos a través de la zona 434, después se mueve fuera del plano de iconos en la zona 436. Los lentes que son muy convenientes para aplicación en coordinación con un plano de imágenes impresas o iconos

típicamente tienen un bajo F#, típicamente menos de 1, dando como resultado una profundidad de foco muy superficial; de manera efectiva se pueden utilizar lentes con F# superior con efectos de Profundidad y Flotador, pero ocasionan una disparidad binocular vertical proporcional con efectos aquí descritos cuando se utilizan con efectos de Movimiento Unísono. Tan pronto como el límite inferior de la profundidad de foco se mueve fuera del plano de iconos, la claridad de la imagen se degrada con rapidez. A partir de esta figura se puede apreciar que la curvatura de campo de un lente sustancialmente esférico limita el campo de visión de la imagen: la imagen es distinta únicamente dentro de la zona enfoco 434, saliendo rápidamente de foco para ángulos de visualización más oblicuos. Los lentes sustancialmente esféricos no son lentes de campo plano, y la curvatura de campo de estos lentes se amplifica para lentes de bajo F#.

La figura 19b ilustra un lente asférico como aplicado al presente sistema. Como un lente asférico, su curvatura no es aproximada por una esfera. El lente asférico 438 está separado de la capa de iconos 442 por el separador óptico 440. El lente asférico 438 proyecta la imagen 444 del plano de iconos 442 normal al plano del material. La imagen se origina en el punto focal 446. La longitud focal del lente asférico 438 yace dentro del plano de iconos 442 para un amplio rango de ángulos de visualización, desde normal 444 a oblicuo 448, debido a que tiene un campo plano 452. La longitud focal del lente varía de acuerdo con el ángulo de visión a través del mismo. La longitud focal es más corta para visualización normal 444 y aumenta conforme el ángulo de visualización se vuelve más oblicuo. En el ángulo de visualización oblicuo 448, el punto focal 450 sigue estando dentro del grosor del plano de iconos y, por lo tanto, la imagen oblicua sigue

estando en foco para este ángulo de visualización oblicuo 448. La zona en foco 454 es mucho más grande para el lente esférico 438 que la zona en foco 434 del lente sustancialmente esférico 418. Por lo tanto, el lente esférico 438 provee un campo de visión
5 agrandado sobre la anchura del icono de imagen asociado de forma que los bordes periféricos del icono de imagen asociado no se salen de visión en comparación con aquellos del lente esférico 418. Para el presente sistema se prefieren los lentes esféricos debido al campo de visión más grande que proveen y el incremento
10 resultante en la visibilidad de las imágenes asociadas.

Las figuras 20 a-c son secciones transversales que ilustran dos beneficios de utilidad que resultan del uso de una capa de iconos gruesa. Estos beneficios aplican independientemente si el lente 456 empleado para verlos es sustancialmente esférico
15 418 o esférico 438, pero los beneficios son mayores en combinación con lentes esféricos 438. La figura 20a ilustra un material del sistema de capa de iconos delgada 460 que incluye lentes 456 separados de la capa de iconos 460 por el separador óptico 458. Los elementos de icono 462 son delgados 461 en comparación con la
20 curvatura de campo del lente 463, limitando la zona en-foco a un ángulo pequeño, el ángulo entre la imagen proyectada en la dirección normal 464 y la imagen en ángulo oblicuo mayor 468 que tiene un punto focal 470 dentro de la capa de iconos 460. El mayor campo de visión se obtiene diseñando el foco de imagen normal 466
25 para que quede en la parte inferior del plano de iconos, elevando así al máximo el campo oblicuo del ángulo de visión, limitado por el punto al que el punto focal 470 yace en la parte superior del plano de iconos. El campo de visión del sistema en la figura 20a se limita a 30 grados.

30 La figura 20b ilustra los beneficios que se obtienen de

la incorporación de un plano de iconos 471 que es delgado 472 en comparación a la curvatura de campo del lente 456. Los lentes 456 están separados de los elementos de icono gruesos 474 por el separador óptico 458. Los elementos de icono gruesos 474 permanecen en foco 475 sobre un campo de visión más grande, 55 grados, que los elementos de icono delgados 462 de la figura 20a. La imagen normal 476 proyectada a través de los lentes 456 desde el punto focal 478 está en foco nítido, y el foco permanece nítido mientras el ángulo de visión aumenta hasta alcanzar los 55 grados, en donde el punto focal 482 de la imagen oblicua 480 yace en la parte superior del plano de iconos grueso 471. El campo de visión incrementado es mayor para un lente de campo plano, tal como el lente asférico 438 de la figura 19b.

La figura 20c ilustra otra ventaja todavía de un plano de iconos grueso 492; reduciendo la sensibilidad del material del presente sistema a variaciones en el grosor S que pueden ser el resultado de variaciones en la fabricación. El lente 484 está separado una distancia S de la superficie inferior de la capa de iconos de grosor i . El lente 484 proyecta la imagen 496 desde el punto focal 498 colocado en la parte inferior de la capa de iconos 492. Esta figura está dibujada para demostrar que las variaciones en el espacio óptico S entre los lentes y la capa de iconos pueden variar sobre un rango igual al grosor de la capa de iconos i sin pérdida de foco de imagen 496, 500, 504. En el lente 486, el grosor del separador óptico es aproximadamente $(S + i/2)$ y el punto focal 502 de la imagen 500 sigue estando dentro del grosor i de la capa de iconos 492. En el lente 488, el grosor del separador óptico ha aumentado a $(S + i)$ 490 y el punto focal 506 de la imagen 504 yace en la parte superior del elemento de icono grueso 494. El grosor del separador óptico puede entonces variar sobre un

rango correspondiente al grosor de la capa de iconos i: por lo tanto, una capa de iconos delgada provee una pequeña tolerancia para variaciones en el grosor del separador óptico y una capa de iconos gruesa provee una mayor tolerancia para variaciones en el
5 grosor del separador óptico.

Una capa de iconos 492 provee un beneficio adicional. Lentes imperfectos, tal como lentes sustancialmente esféricos, pueden tener una longitud focal más corta 493 hacia sus bordes que en su centro 496. Este es un aspecto del defecto de aberración
10 esférica común de lentes sustancialmente esféricos. Una capa de iconos gruesa provee un elemento de icono que puede ser claramente enfocado sobre un rango de longitudes focales 498 a 495, mejorando así la claridad y contraste global de una imagen producida por un lente 484 que tiene variaciones de longitud focal.

15 La figura 21 es una vista plana que muestra la aplicación del presente sistema a moneda corriente y otros documentos de garantía tal como un hilo de seguridad "con
20 ventanas". La figura 21 muestra una estructura de hilo con ventanas que incluye el material del sistema 508 que ha sido cortado en un listón, denominado como un "hilo", que típicamente se ubica en el rango de 0.5 mm a 10 mm de ancho. El hilo 508 se incorpora en el sustrato de fibroso del documento 510 y provee zonas con ventanas 514. El hilo 508 opcionalmente puede incorporar una capa de sellado pigmentada, teñida, rellena o recubierta 516
25 para aumentar el contraste de imagen y/o para proveer características adicionales de seguridad y autenticación, tal como conductividad eléctrica, propiedades magnéticas, detección y autenticación de resonancia magnética nuclear, o para ocultar a la vista el material en iluminación reflejada cuando es visto desde
30 el lado posterior del sustrato (el lado opuesto al lado que

presenta las imágenes sintéticas Unísonas y una capa de adhesivo 517 para fortalecer la unión entre el hilo 508 y el substrato fibroso 510. El hilo 508 se mantiene en una orientación para mantener los lentes lo más arriba posible para que los efectos de la imagen sean visibles en las zonas con ventanas 514. Tanto el substrato fibroso 510 como el hilo pueden ser sobreimpresos por elementos de impresión 518 y el substrato fibroso puede ser impreso 520 en su lado opuesto.

Las figuras 21 a,b ilustran ese hilo 508 y sus efectos de imagen 522 solo son visibles desde la superficie superior 521 del substrato 510 en las zonas con ventanas 514. El hilo 508 está cubierto por material de substrato fibroso en las zonas interiores 512 y los efectos de imagen 522 no son sustancialmente visibles en estas zonas. Los efectos OPM son particularmente dramáticos cuando se incorporan en el hilo 508. (Ver figura 22). Conforme el substrato fibroso 510 es inclinado en varias direcciones, la imagen OPM se puede elaborar para explorar a través de la anchura 524 del hilo, produciendo un efecto visual asombroso y dramático. Esta característica de exploración de una imagen OPM hace posible presentar la imagen 522, la cual es más grande que el ancho del hilo 508. El usuario que examina el documento que contiene un hilo con ventana 508 puede entonces inclinar el documento para explorar toda la imagen a través del hilo, corriéndolo como un signo de marquesina. Los efectos de las modalidades de Profundidad, Flotador y Levitado también se pueden utilizar para favorecer un formato de hilo con ventana.

El hilo 508 se puede incorporar por lo menos parcialmente en documentos de garantía durante su fabricación a través de técnicas comúnmente empleadas en la industria de la elaboración de papel. Por ejemplo, el hilo 508 puede ser

presionado dentro de documentos mojados mientras las fibras todavía son maleables y no están consolidadas, como se contempla en la Patente EUA 4,534,398 la cual se incorpora en la presente invención por referencia.

5 El hilo con ventana del presente sistema es particularmente conveniente para aplicación a moneda corriente. Un grosor total típico para el material de hilo se ubica en el rango de 22 μ a 34 μ , mientras que el grosor total del papel moneda se puede ubicar en rangos tan elevados como 88 μ . Es posible
10 incorporar un hilo de seguridad con ventana del presente sistema en papel moneda sin alterar sustancialmente el grosor total del papel reduciendo localmente el grosor del papel por una cantidad equivalente al grosor del hilo.

En una modalidad ejemplar, el hilo 508 comprende:

- 15 a) uno o más separadores ópticos
- b) una o más disposiciones planas opcionalmente periódicas de micro-imágenes o iconos colocados dentro, en o junto a un separador óptico; y
- c) una o más disposiciones planas opcionalmente
20 periódicas de micro-lentes no cilíndricos colocados en o junto a un separador óptico o una disposición de icono plano, en donde cada micro-lente tiene un diámetro base de menos de 50 micras.

En otra modalidad, las micro-imágenes o iconos constituyen cavidades o huecos rellenos que se forman en una
25 superficie del separador o separadores ópticos, mientras que los micro-lentes no cilíndricos son micro-lentes esféricos, en donde cada micro-lente esférico tiene un diámetro base que oscila de alrededor de 15 a aproximadamente 35 micras. Por lo menos una capa de oscurecimiento o sellado pigmentada 516 se puede colocar en la
30 disposición o disposiciones planas de micro-imágenes o iconos para

aumentar el contraste y así la agudeza visual de los iconos y también para enmascarar la presencia del hilo 508 cuando el hilo está por lo menos parcialmente incorporado en un documento de garantía.

5 En otra modalidad todavía de la presente invención, el hilo 508 comprende:

a) un separador óptico que tiene superficies planas opuestas superior e inferior;

b) una disposición periódica de micro-imágenes o iconos
10 que comprende cavidades rellenas formadas en la superficie plana inferior del separador óptico;

c) una disposición periódica de micro-lentes multi-zonas de base poligonal o esférica de campo plano no cilíndricos colocados en la superficie plana superior del separador óptico, en
15 donde cada micro-lente tiene un diámetro base que se ubica desde alrededor de 10 a aproximadamente 30 micras; y

d) una capa de oscurecimiento o sellado pigmentada 516 colocada en la disposición de iconos.

El separador o separadores ópticos se pueden formar
20 utilizando uno o más de los polímeros esencialmente sin color que incluyen, pero no se limitan a, poliéster, polipropileno, polietileno, tereftalato de polietileno, cloruro de polivinilideno, y similares. En una modalidad ejemplar, el separador o separadores ópticos se forman utilizando poliéster o
25 tereftalato de polietileno y tiene un grosor que se ubica en el rango de alrededor de 8 a aproximadamente 25 micras.

Las disposiciones de micro-lentes e iconos se pueden formar utilizando material curable por radiación claro o sustancialmente transparente que incluye, pero no se limita a
30 acrílicos, poliésteres, epoxias, uretanos y similares. De

preferencia, las disposiciones se forman utilizando uretano acrilado el cual está disponible de Lord Chemicals bajo la designación de producto U107.

Las cavidades de los iconos formadas en la superficie plana inferior del separador óptico miden, cada una, de alrededor de 0.5 a aproximadamente 8 micras de profundidad y típicamente 30 micras de ancho en micro-imágenes o iconos. Las cavidades se pueden rellenar con cualquier material conveniente tal como resinas pigmentadas, tintas, tintes, metales, o materiales magnéticos. En una modalidad ejemplar, las cavidades se rellenan con una resina pigmentada que comprende un pigmento de sub-micra el cual está disponible de Sun Chemical Corporation bajo la designación de producto Spectra Pac.

La capa de oscurecimiento o sellado pigmentada 516 se puede formar utilizando uno o más de una variedad de tintas o recubrimientos de opacidad que incluyen, pero no se limitan a recubrimientos pigmentados que comprenden un pigmento, tal como dióxido de titanio, dispersado dentro de un aglutinador o portador de material polimérico curable. De preferencia, la capa de oscurecimiento o sellado 516 se forma utilizando polímeros curables por radiación y tiene un grosor que se ubica en el rango de alrededor de 0.5 a aproximadamente 3 micras.

El hilo 508, el cual se describió anteriormente, se puede preparar de acuerdo con el siguiente método:

a) aplicar una resina curable por radiación clara o sustancialmente transparente a las superficies superior e inferior del separador óptico;

b) formar una disposición de micro-lentes en la superficie superior y una disposición de iconos en la forma de cavidades en la superficie inferior del separador óptico;

c) curar la resina clara o sustancialmente transparente utilizando una fuente de radiación;

d) rellenar las cavidades de la disposición de iconos con una tinta o resina pigmentada;

5 e) retirar el exceso de resina o tinta de la superficie inferior del separador óptico; y

f) aplicar una capa o recubrimiento de oscurecimiento o sellado pigmentado a la superficie inferior del separador óptico.

En muchos casos, es deseable que los hilos de seguridad
10 empleados en moneda corriente y en otros documentos de identificación y financieros de gran valor sean detectados y autenticados por sensores de no-contacto de alta velocidad, tal como sensores de capacitancia, sensores de campo magnético, sensores de opacidad y transmisión óptica, fluorescencia, y/o
15 resonancia magnética nuclear.

La incorporación de materiales fluorescentes en el lente, sustrato, matriz de iconos o elementos de relleno de iconos de una película Unisona puede permitir la autenticación forense o encubierta del material Unisono mediante la observación
20 de la presencia y características espectrales de la fluorescencia. Se puede diseñar una película Unisona fluorescente para que tenga sus propiedades fluorescentes visibles desde ambos lados del material o desde un solo lado del material. Sin una capa de aislamiento óptico en el material que está debajo de la capa de
25 iconos, la fluorescencia de cualquier parte de un material Unisono será visible desde cualquiera de sus lados. La incorporación de una capa de aislamiento óptico hace posible separar la visibilidad de la fluorescencia desde sus dos lados. Por lo tanto, un material Unisono que incorpora una capa de aislamiento óptico debajo del
30 plano de iconos se puede diseñar para que exhiba fluorescencia en

202

un número de diferentes formas: color fluorescente A visible desde el lado del lente, falta de fluorescencia visible desde el lado de la capa de aislamiento óptico, color fluorescente A o B visible desde el lado de la capa de aislamiento óptico pero no desde el lado del lente, y color fluorescente A visible desde el lado del lente y color fluorescente A o B visible desde el lado de la capa de aislamiento óptico. La singularidad provista por la variedad de posibles rúbricas fluorescentes se puede emplear para mejorar adicionalmente la seguridad del material Unísono. La capa de aislamiento óptico puede ser una capa de material teñido o pigmentado, una capa de metal, o una combinación de capas pigmentadas y capas de metal, que absorbe o refleja la emisión fluorescente desde un lado del material y evita que sea vista desde el otro lado.

Los iconos formados a partir de huecos configurados y su inverso, iconos formados a partir de postes configurados, particularmente permiten la adición de funciones de autenticación legibles por máquina para un hilo de seguridad de material Unísono para moneda corriente y otros documentos de gran valor. La matriz de iconos, el relleno de iconos, y cualquier número de recubrimientos de refuerzo (recubrimientos de sellado) pueden, por separado y/o en todas combinaciones, incorporar pigmentos no fluorescentes, tintes no fluorescentes, pigmentos fluorescentes, tintes fluorescentes, partículas de metal, partículas magnéticas, materiales de rúbrica de resonancia magnética nuclear, partículas de acción láser, materiales LED orgánicos, materiales ópticamente variables, metal evaporado, materiales de interfaz de película delgada, polímeros de cristal líquido, materiales ópticos de sobre-conversión y sub-conversión, materiales dicróicos, materiales ópticamente activos (que poseen potencia giratoria

óptica), materiales ópticamente polarizados, y otros materiales aliados.

En algunas circunstancias, tal como en el caso donde un recubrimiento oscuro o a color (tal como un material magnético o
5 capa conductora) se ha agregado a un material Unísono o cuando el color del plano de iconos es objetable cuando se observa a través del lado posterior de un substrato, puede ser deseable enmascarar u ocultar la apariencia de un hilo de seguridad de material Unísono integrado, parcialmente integrado, o con ventanas contra
10 un lado de un substrato de papel tal como se observa en la luz reflejada, mientras que el hilo es visible desde el lado opuesto del substrato. Otros tipos de hilos de seguridad de moneda corriente comúnmente incorporan una capa de metal, típicamente aluminio, para reflejar la luz que se filtra a través del
15 substrato de superficie, proveyendo así brillantez similar al substrato circundante. De manera similar, se puede utilizar aluminio u otro metal de reflexión neutral de color para enmascarar la apariencia de un hilo Unísono contra el lado posterior de un substrato de papel mediante la aplicación de la
20 capa de metal en la superficie posterior del material Unísono y después opcionalmente sellándola en su lugar. Se puede utilizar una capa pigmentada para el mismo propósito, el de ocultar u oscurecer la visibilidad del hilo de seguridad contra el lado
"posterior" del documento, en lugar de una capa metalizada, o
25 junto con la misma. La capa pigmentada puede ser de cualquier color, incluyendo blanco, pero el color más efectivo es uno que coincida con el color y la intensidad de la luz internamente espaciada dentro y fuera del substrato fibroso.

La adición de una capa metalizada a un material Unísono
30 se puede lograr en un número de formas, incluyendo la metalización

directa de la capa de iconos o de sellado del material Unísono mediante evaporación, pulverización catódica, deposición química, u otro medio conveniente, o laminación de la capa de iconos o de sellado del material Unísono a la superficie metalizada de una
5 segunda película de polímero. Una práctica común es crear hilos de seguridad de moneda corriente metalizando una película, desmetalizando por patrón esta película para dejar "listones" angostos de área metalizada, laminando la superficie metalizada a una segunda película de polímero, después cortando el material
10 laminado para que los listones de metal queden aislados de los bordes de los hilos cortados por medio del adhesivo de laminación, protegiendo así el metal contra el ataque químico en los bordes del hilo. Este método también se puede aplicar en el caso de la presente invención: el material Unísono simplemente puede
15 reemplazar la segunda película de laminación. Por lo tanto, un material Unísono puede ser aumentado por la adición de capas metalizadas configuradas o no configuradas.

Se pueden diseñar imágenes sintéticas como patrones binarios, que tienen un color (o ausencia de color) que define los
20 iconos y un color diferente (o ausencia de color) que define el fondo; en este caso, cada zona de iconos incluye una imagen completa en un solo tono que utiliza "píxeles" de imagen que están completos o incompletos. Se pueden producir imágenes sintéticas más sofisticadas mediante el aprovisionamiento de variaciones de
25 tonos del color de icono seleccionado. La variación de tonos de la imagen sintética se puede crear controlando la densidad del color en cada imagen de icono o "fotografando a media tinta" de manera efectiva la imagen sintética a través de la inclusión o exclusión de elementos de diseño en grupos seleccionados de iconos.

30 El primer método, controlar la densidad del color en

205

cada imagen de icono, se puede lograr controlando la densidad óptica del material mediante la creación de la imagen de icono micro-impresa. Un método conveniente para hacer esto utiliza la modalidad de iconos con huecos rellenos, ya descrita
5 anteriormente.

El segundo método, "fotografando a media tinta" de la imagen sintética a través de la inclusión o exclusión de elementos de diseño en grupos seleccionados de iconos, que se ilustran en la figura 23, se logra incluyendo elementos de diseño de imagen en
10 una proporción de zonas de iconos que es igual a la densidad de color deseada. La figura 23 ilustra esto con un ejemplo que utiliza un patrón de repetición hexagonal para la zona de iconos 570 que sería coordinada con un patrón de lentes de repetición hexagonal similar. Cada una de las zonas de iconos 570 no contiene
15 información idéntica. Todos los elementos de imagen de icono 572, 574, 576 y 578 están presentes sustancialmente a la misma densidad de color. Los elementos de imagen de icono 572 y 574 están presentes en algunas de las zonas de iconos y diferentes elementos de imagen de icono están presentes en otras zonas de iconos.
20 Algunas zonas de iconos contienen el único elemento de imagen de icono 570. Específicamente, el elemento de imagen de icono 572 está presente en la mitad de las zonas de iconos, el elemento de imagen de icono 574 está presente en tres cuartas partes de las zonas de iconos, el elemento de imagen de icono 578 está presente
25 en la mitad de las zonas de iconos, y el elemento de imagen de icono 576 está presente en una tercera parte de la zona de iconos. La información presente en cada zona de iconos determina si su lente asociado mostrará el color del patrón de imagen de icono o el color del fondo de imagen de icono desde una orientación de
30 visualización particular. Cualquiera de los elementos de imagen

572 ó 578 será visible en todos los lentes asociados con este patrón de iconos, pero el espacio de la imagen sintética 580 del elemento de imagen de icono 572 traslapa el espacio de la imagen sintética del elemento de imagen de icono 578. Esto significa que la zona de traslape 582 de la imagen sintética de iconos 572 y 578 aparecerá a una densidad de color del 100%, debido a que cada lente proyectará el color de imagen de icono en esta zona. La parte que no se traslapa de estas dos imágenes sintéticas, 588, solo es visible en el 50% de los lentes, por lo que aparece a una densidad de color del 50%. La imagen sintética 586 del elemento de icono 576 es visible únicamente en un tercio de los lentes, por lo que aparece a una densidad del 33.3...%. La imagen sintética 584 del elemento de icono 576 aparece de manera correspondiente a una densidad del 75%. Queda claro, dentro del alcance de esta enseñanza que se puede obtener un rango tremendo de variaciones en tonos en la imagen sintética a través de la omisión selectiva de elementos de imagen de icono en los porcentajes seleccionados de zonas de iconos. Para una mayor efectividad, las distribuciones de los elementos de imagen de icono a través de las zonas de imagen de icono deberían ser relativamente uniformes.

Un método de diseño de imágenes de iconos relacionado, que se ilustra en la figura 24a, se puede utilizar para crear elementos de imágenes sintéticas combinados que son más pequeños en dimensión que la característica más pequeña de los elementos de imágenes sintéticas individuales. Esto es posible en la circunstancia común en donde el tamaño de característica más pequeño de una imagen de iconos es más grande que la precisión de colocación de la característica. Por lo tanto, una imagen de iconos puede tener características mínimas en el orden de dos micras en dimensión, pero esas características se pueden colocar

con precisión en cualquier punto en una rejilla de 0.25 micras de separación. En este caso, la característica más pequeña de la imagen de iconos es ocho veces más grande que la precisión de colocación de esa característica. Al igual que con el diagrama

5 previo, este método se ilustra utilizando un patrón de iconos hexagonal 594, pero aplica de igual forma a cualquier otra simetría de patrón utilizable. En forma similar al método de la figura 23, este método se basa en el uso de diferente información por lo menos en una zona de iconos. En el ejemplo de la figura

10 24a, dos patrones de icono diferentes 596 y 598, están presentes, cada uno, en la mitad de las zonas de icono (para claridad únicamente se muestra uno de cada patrón en esta figura). Estas imágenes de icono producen una imagen sintética compuesta 600 que incorpora la imagen sintética 602 creada por los elementos de

15 imagen de iconos 596, y la imagen sintética 604, creada por elementos de imagen de iconos 598. Las dos imágenes sintéticas, 602 y 604, están diseñadas para tener áreas traslapadas, 606 y 608, que parecen tener una densidad de color del 100% mientras que las áreas no traslapadas 605 tienen una densidad de color del 50%.

20 La dimensión mínima de las áreas traslapadas en la imagen sintética compuesta puede ser tan pequeña como la precisión de posicionamiento de magnificación escalada sintética de los elementos de imagen de iconos, y por lo tanto puede ser más pequeña que el tamaño de la característica mínima de las dos

25 imágenes sintéticas componentes que están diseñadas para traslape en una región pequeña. En el ejemplo de la figura 23, las regiones de traslape se utilizan para crear los caracteres para el número "10" con líneas más angostas que, de otra forma, sería posible.

Este método también se puede utilizar para crear

30 patrones angostos de espacios entre elementos de imagen de iconos,

como se muestra en la figura 24b. Las zonas de iconos hexagonales 609 podrían ser cuadradas o podrían tener cualquier otra forma conveniente para hacer una disposición de relleno de espacio, pero se prefiere la forma hexagonal. En este ejemplo, la mitad del icono configura la imagen de icono 610, y la mitad de éstos son la imagen de icono 611. Idealmente, estos dos patrones estarían distribuidos de manera relativamente uniforme entre las zonas de iconos. Todos los elementos de estos patrones se muestran como sustancialmente iguales y uniformes en cuanto a densidad de color.

En aislamiento, estos dos patrones no sugieren claramente la forma de la imagen final, y esto se puede utilizar como un elemento de seguridad, la imagen no es evidente hasta que es formada por la disposición de lentes inferior. Se muestra un caso de imagen sintética 612 formada por la combinación de la imagen sintética de elementos de icono 610 con la imagen sintética de elementos de icono 611, en donde los espacios que permanecen entre las imágenes sintéticas separadas forman el número "10". En este caso se combinan dos imágenes sintéticas para formar la imagen sintética final, de forma que las partes coloreadas de esta imagen 613 muestran una densidad de color al 50%. Este método no queda limitado por los detalles de este ejemplo: se habrían podido utilizar tres iconos en lugar de dos, los espacios que definen el elemento deseado en las imágenes sintéticas compuestas pueden tener anchuras variables y una variedad de formas ilimitada, y este método se puede combinar ya sea con los métodos de las figuras 23, 24a,b ó 25, u otro método de diseño de imágenes de iconos que hemos mostrado.

La información oculta, encubierta se puede incorporar en las imágenes de iconos que no pueden ser vistas en las imágenes sintéticas resultantes. El hecho de tener dicha información

encubierta oculta en las imágenes de iconos se puede utilizar, por ejemplo, para autenticación encubierta de un objeto. En la figura 25 se ilustran dos métodos para lograr esto. El primer método queda ilustrado por el uso de imágenes de iconos coincidentes 616 y 618. La imagen de iconos 616 muestra un patrón de límite sólido y el número "42" contenido dentro del límite. La imagen de iconos 618 muestra una forma sólida con el número "42" como un agujero gráfico en esa forma. En este ejemplo, las formas perimetrales de las imágenes de iconos 616 y 618 son sustancialmente idénticas y sus posición relativa dentro de sus respectivas zonas de iconos, 634 y 636, también son sustancialmente idénticas. Cuando se crea una imagen sintética compuesta 620 a partir de estas imágenes de icono, el límite de la imagen sintética compuesta 622 mostrará una densidad de color del 100% debido a que todas las imágenes de iconos tienen un patrón en esa área correspondiente, por lo que existe un traslape completo en las imágenes sintéticas creadas a partir de las imágenes de iconos 616 y 618. La densidad de color del interior 624 de la imagen sintética compuesta 620 será del 50%, debido a que la imagen del espacio que rodea el "42" proviene de las imágenes de iconos 618 que solo rellenan la mitad de las zonas de iconos, y la imagen del "42" coloreado proviene de las imágenes de iconos 616 que también rellenan la mitad de las zonas de iconos. En consecuencia, no existe una diferenciación de tonos entre el "42" y su fondo, por lo que la imagen sintética compuesta observada 626 mostrará una imagen que tiene un límite de densidad de color del 100% 628 y un interior de densidad de color del 50% 630. El "42" encubiertamente presente en todas las imágenes de iconos 616 y 618 queda, por lo tanto, "neutralizado" y no será visto en la imagen sintética compuesta observada 626.

Un segundo método para incorporar información encubierta

en imágenes de iconos se ilustra por medio de triángulos 632 en la figura 25. Los triángulos 632 se pueden colocar aleatoriamente dentro de las zonas de iconos (que no se muestran en esta figura) o se pueden colocar en una disposición u otro patrón que no coincide sustancialmente con el periodo de la zona de iconos 634, 632. Las imágenes sintéticas son creadas a partir de una multiplicidad de imágenes de iconos regularmente dispuestas que son reflejadas por una disposición regular correspondiente de micro-lentes. Los patrones en el plano de iconos que no corresponden sustancialmente al periodo de la disposición de micro-lentes, no formarán imágenes sintéticas completas. Por lo tanto, el patrón de triángulos 632 no creará una imagen sintética coherente y no será visible en la imagen sintética observada 626. Este método no se limita a diseños geométricos simples, tal como triángulos 632; con este método, en el plano de iconos se puede incorporar otra información encubierta, tal como información alfanumérica, códigos de barras, bits de datos, y patrones de gran escala.

La figura 26 ilustra un enfoque general para crear imágenes integrales completamente tridimensionales en un material Unisono (3-D Unisono). Una sola zona de iconos 640 contiene una imagen de iconos 642 que representa una vista en escala distorsionada de un objeto que se va a desplegar en 3-D, tal como se puede apreciar desde la posición estratégica de esa zona de iconos 640. En este caso, la imagen de iconos 642 está diseñada para formar una imagen sintética 670 de un cubo hueco 674. La imagen de iconos 642 tiene un marco en primer plano 644 que representa el lado más cercano 674 del cubo hueco 672, patrones de espacio ahusados 646 que representan las esquinas 676 del cubo hueco 672, y un marco de fondo 648 que representa el lado más

alejado 678 del cubo hueco 672. Se puede apreciar que las proporciones relativas del marco en primer plano 644 y el marco de fondo 648 en la imagen de iconos 642 no corresponde a las proporciones del lado más cercano 674 y el lado más alejado 678 del cubo hueco de imágenes sintéticas 672. La razón para la diferencia en escala es que las imágenes que van a aparecer adicionalmente desde el plano del material Unísono experimentan una mayor magnificación, por lo que su tamaño en la imagen de iconos se debe reducir para proveer la escala correcta al momento de la magnificación para formar la imagen sintética 672.

En una ubicación diferente en el material 3-D Unísono se puede encontrar una zona de iconos 650 que incluye una imagen de iconos diferente 652. Al igual que con la imagen de iconos 642, la imagen de iconos 652 representa una vista en escala distorsionada de la imagen sintética 672, tal como se puede apreciar a partir de la posición estratégica diferente de esta zona de iconos 650. Las escalaciones relativas del marco en primer plano 654 y el marco de fondo 658 son similares a los elementos correspondientes de la imagen de iconos 642 (aunque esto no será cierto, en general), pero la posición del marco de fondo 658 ha cambiado, junto con el tamaño y la orientación de los patrones de esquina 656. La zona de iconos 660 se localiza una distancia más allá del material 3-D Unísono y presenta todavía otra imagen de iconos de escala distorsionada 662, incluyendo la imagen de iconos 662 con el marco en primer plano 664, los patrones de espacio ahusados 667, y el marco de fondo 668.

En general, la imagen de iconos en cada zona de iconos en un material 3-D Unísono será ligeramente diferente de sus vecinos cercanos y puede ser significativamente diferente de sus vecinos distantes. Se puede apreciar que la imagen de iconos 652

representa una etapa transitoria entre las imágenes de icono 642 y 662. En general, cada imagen de iconos en un material 3-D Unisono puede ser única, pero cada una representará una etapa transitoria entre las imágenes de iconos en cualquier lado de ésta.

5 La imagen sintética 670 se forma a partir de una multiplicidad de imágenes de icono tal como imágenes de icono 640, 650 y 660 tal como son sintéticamente reflejadas a través de una disposición de lentes asociados. La imagen sintética del cubo hueco 674 muestra los efectos de los diferentes factores de magnificación sintética que resultan de los periodos de repetición
10 efectiva de los diferentes elementos de cada una de las imágenes de icono. Asumir que la imagen de cubo hueco 674 está destinada para ser vista como una imagen de Súper Profundidad. En este caso, si la zona de iconos 640 se colocó a cierta distancia del lado izquierdo inferior de la zona de iconos 650, y la zona de iconos
15 660 se colocó a cierta distancia del derecho superior de la zona de iconos 650, se puede apreciar que el periodo efectivo de los marcos en primer plano 644, 654 y 664 será menor que aquel de los marcos de fondo 648, 658 y 668, ocasionando así que la superficie más cercana 676 del cubo (que corresponde a los marcos en primer
20 plano 644, 654 y 664) quede más cerca del plano del material Unisono y la superficie más alejada 678 del cubo quede a una mayor profundidad y más allá del plano del material Unisono, y que sea magnificada por un factor más grande. Los elementos de esquina
25 646, 656, y 667 se coordinan tanto con los elementos en primer plano como de fondo para crear el efecto de cambiar suavemente la profundidad entre ellos.

El método para diseñar las imágenes de iconos para 3-D Unisono se describe con mayor detalle en la figura 27. Esta figura
30 aísla el método para un proyector de una sola imagen 680. Como se

describió previamente, un proyector de una sola imagen incluye un lente, un separador óptico, y una imagen de iconos; la imagen de iconos tiene sustancialmente las mismas dimensiones que el periodo de repetición del lente (permitiendo que las pequeñas diferencias en escala creen los efectos visuales Unísonos). El campo de visión para el lente y su icono asociado se muestra como el cono 682: esto también corresponde a una inversión del cono focal del lente, de forma que las proporciones del cono de campo de visión 682 quedan determinadas por el F# del lente. Aunque la figura muestra este cono con una base circular, la forma de la base en realidad será la misma que la forma de una zona de iconos, tal como un hexágono.

En este ejemplo se desea crear una imagen sintética 3-D Unísona que incorpora tres copias de la palabra "UNISONO", 686, 690 Y 694, al mismo tamaño visual en tres planos de imagen de Súper Profundidad diferentes 684, 690 y 692. El diámetro de los planos de imagen 684, 688 y 692 se expande con el cono de campo de visión: en otras palabras, conforme aumenta la profundidad de la imagen, aumenta el área cubierta por el cono de campo de visión. Por lo tanto, el campo de visión en el plano de profundidad más superficial 684 solo abarca las porciones de "NIS" de la palabra UNISONO, mientras que el plano profundo medio 688 abarca todos los "NIS" y porciones de "U" y "O" y el plano de mayor profundidad 692 abarca casi todo el término "UNISONO", faltando únicamente la parte de "NO" final.

La información presentada (UNISONO 686, 690 Y 694) por cada uno de estos planos de imagen sintética 684, 688 y 692, finalmente se debe incorporar en una sola imagen de icono en el proyector de imágenes 680. Esto se logra capturando la información en el cono de campo de visión 686 en cada plano profundo 684, 688

y 692, escalando después los patrones de imágenes de iconos resultantes a las mismas dimensiones. La imagen de iconos 696 representa el campo de visión de la imagen UNISONA 686 tal como se aprecia en el plano profundo 684, la imagen de iconos 704
 5 representa el campo de visión de la imagen UNISONA 690 tal como se aprecia en el plano profundo 688, y la imagen de iconos 716 representa el campo de visión de la imagen UNISONA 694 tal como se aprecia en el plano profundo 692.

Dentro de la imagen de iconos 696, los elementos de
 10 imagen de icono 698 se originan a partir de una porción de la primera "N" de la imagen UNISONA 686, el elemento de imagen de icono 700 se origina a partir de una porción de la "I" de la imagen UNISONA 686, y los elementos de imagen de icono 702 se originan a partir de las porciones de la "S" de la imagen UNISONA
 15 686. Dentro de la imagen de iconos 704, el elemento de imagen de icono 706 se origina a partir de una porción de la "U" de la imagen UNISONA 690, el elemento de imagen de icono 708 se origina a partir de la primera "N" de la imagen UNISONA 690, el elemento de imagen de icono 710 se origina a partir de la "S" de la imagen
 20 UNISONA 690, y el elemento de imagen de icono 714 se origina a partir de una porción de la "O" de la imagen UNISONA 690. Se puede apreciar que aunque las imágenes sintéticas 686, 690, y 694 se presentan a una escala similar, la imagen de iconos 704 para el plano profundo medio 688 presenta sus letras de UNISONO a una
 25 escala más pequeña que aquellas de la imagen de iconos 696. Esto sirve para la magnificación sintética superior que la imagen de iconos 704 experimentará (cuando se combina sintéticamente con una multiplicidad de imágenes de icono circundantes para el mismo plano profundo). De manera similar, la imagen de iconos 716
 30 incorpora elementos de imagen de iconos 718 que se originan a

partir de la imagen UNISONA 694 y las letras de UNISONO que se incorporan en esta imagen de icono están a una escala más reducida.

La imagen de iconos final para este proyector de
5 imágenes se crea combinando estas tres imágenes de iconos 696, 704
y 716 en una sola imagen de icono 730, que se muestra en la figura
28. Los elementos de icono combinados 732 incorporan toda la
información gráfica y de profundidad necesaria para el proyector
de imágenes 680 para hacer su contribución a la imagen sintética
10 formada a partir de una multiplicidad de proyectores de imágenes,
cada uno incorpora la información específica de imágenes de iconos
que es el resultado de la intersección de su propio cono de campo
de visión, centrado en el proyector de imágenes, con los niveles y
elementos de la imagen sintética que se va a producir. Debido a
15 que cada proyector de imagen es desplazado por lo menos un periodo
de repetición de lente a partir de cada segundo proyector de
imagen, cada proyector de imagen portará diferente información que
resulte de la intersección de su cono de campo de visión con el
espacio de imagen sintética.

20 Cada una de las imágenes de icono que se requiere para
presentar una imagen 3-D elegida, puede ser calculada a partir del
conocimiento del modelo digital tridimensional de la imagen
sintética, la posición de profundidad deseada y la envergadura de
la profundidad que se va a presentar en la imagen sintética, el
25 periodo de repetición de lente, el campo de visión del lente, y la
resolución gráfica final de las imágenes de icono. Este último
factor pone un límite superior sobre el nivel de detalle que se
puede presentar en cada plano de profundidad. Debido a que los
planos de profundidad que yacen más allá del plano del material
30 Unisono portan una mayor cantidad de información (debido al campo

de visión incrementado), el límite de resolución gráfica de los iconos tiene el mayor impacto en la resolución de estos planos de profundidad de imágenes sintéticas.

La figura 29 ilustra la forma en que el método de la figura 27 se puede aplicar a una imagen sintética tridimensional compleja, tal como una imagen del invaluable artefacto de marfil de mamut tallado de la época del hielo, la Dama de Brassempouy 742. El proyector de imágenes individuales 738, que incorpora por lo menos un lente, un elemento de separación óptica, y una imagen de icono (que no se muestra en esta figura), yace en el plano 740 de un material Unisono que separa el espacio de la imagen sintética flotante del espacio de la imagen sintética profunda. En este ejemplo, el espacio de la imagen sintética abarca el material Unisono de forma que una porción de la imagen yace en el espacio de la imagen sintética flotante y una porción yace en el espacio de la imagen sintética profunda. El proyector de imágenes 738 tiene un campo de visión sustancialmente cónico que se extiende tanto hacia el espacio de la imagen sintética profunda 744 como al espacio de la imagen sintética flotante 746. Se selecciona un número elegido de planos de imágenes profundas, 748 y 752-762, a cualquier separación que se requiera para obtener la resolución deseada del espacio de la imagen sintética profunda. De manera similar, se selecciona un número elegido de planos de imágenes flotantes, 750 y 764-774, a cualquier separación que se requiera para obtener la resolución deseada del espacio de la imagen sintética profunda. Algunos de estos planos, tal como los planos profundos 748 y los planos flotantes 750 se extenderán más allá de la imagen sintética y no contribuirán a la información final en la imagen de iconos. Para claridad, el número de planos de imagen que se muestra en la figura 29 se limita a un número

pequeño pero el número real de planos de imagen seleccionado puede ser elevado, tal como 50 ó 100 planos, o más, para obtener la resolución deseada de profundidad de imagen sintética.

El método de las figuras 27 y 28 se aplica después para
5 obtener la imagen de iconos en cada plano de profundidad determinando la forma de la intersección de la superficie del objeto 742 con el plano de profundidad seleccionado 756-774. Las imágenes de icono separadas resultantes son escaladas al tamaño final de la imagen de iconos combinada. Todas las imágenes de
10 icono flotantes primero son giradas 180 grados (debido a que experimentan esa rotación nuevamente cuando son proyectadas, regresando así a su orientación correcta en la imagen sintética) después se combinan con las imágenes de icono profundas para formar la imagen de iconos final para este proyector de imágenes 738.
15 Este procedimiento se repite para cada una de las posiciones de los proyectores de imágenes para obtener el patrón completo de imágenes de icono que se requieren para formar la imagen sintética completa 742.

La resolución de la imagen sintética depende de la
20 resolución de los proyectores ópticos y de la resolución gráfica de las imágenes de icono. Se han obtenido resoluciones gráficas de imágenes de icono, menos de 0.1 micras, que exceden el límite de resolución óptica teórica de óptica de magnificación (0.2 micras). Se crea una imagen de icono típica con una resolución de 0.25
25 micras.

Los materiales Unísonos se pueden fabricar mediante procesamiento de red u hoja utilizando herramientas que incorporan por separado las micro-estructuras de icono y lente. Tanto las herramientas de lente como las herramientas de icono se originan a
30 través del uso de fotomáscaras y métodos de fotorresistencia.

Las herramientas de lente inicialmente están diseñadas como máscaras de tipo de semiconductor, típicamente cromo negro sobre vidrio. Las máscaras que tienen suficiente resolución se pueden crear mediante fotorreducción, escritura por haz de electrones, o escritura láser. Una máscara típica para una herramienta de lente incorporará un patrón de repetición de hexágonos opacos en un periodo elegido, tal como 30 micras, con líneas nítidas que separen los hexágonos que tienen menos de 3 micras de ancho. Esta máscara después se utiliza para exponer la fotorresistencia sobre una placa de vidrio utilizando un sistema de exposición UV semiconductor convencional. El grosor de la resistencia es seleccionado para obtener la combadura deseada del lente. Por ejemplo, un grosor de 5 micras de fotorresistencia positiva AZ 4620 está recubierta sobre una placa de vidrio a través de medios convenientes, tal como recubrimiento centrífugo, recubrimiento por inmersión, recubrimiento por menisco, o rociado, para formar lentes que tengan una repetición nominal de 30 micras y una longitud focal nominal de 35 micras. La fotorresistencia es expuesta con el patrón de máscara, y desarrollada en vidrio en una forma convencional, después es secada y desgasificada a 100°C durante 30 minutos. Los lentes son formados por reflujo térmico de acuerdo con métodos estándar conocidos en la técnica. Los micro-lentes de fotorresistencia resultantes son recubiertos con un metal conductor, tal como oro o plata, y se forma una herramienta de níquel negativo a través de electroformación.

Las herramientas de icono son creadas de manera similar. Un patrón de iconos típicamente es diseñado con la ayuda de software CAD y este diseño es transmitido a un fabricante de máscaras de semiconductor. Esta máscara se utiliza de manera similar a la máscara de lente, excepto que el grosor de la

resistencia que se va a exponer típicamente se ubica en el rango de 0.5 micras a 8 micras, dependiendo de la densidad óptica de la imagen sintética deseada. La fotorresistencia es expuesta con el patrón de máscara, desarrollada en vidrio en una forma convencional, recubierta con un metal conductor, y se forma una herramienta de níquel negativo a través de electroformación. De acuerdo con la elección del diseño de máscara original y en la opción de tipo de resistencia empleada (positiva o negativa), los iconos se pueden crear en la forma de huecos en el patrón de resistencia o se pueden crear en la forma de "mesas" o postes en el patrón de resistencia, o ambos.

Los materiales Unísonos se pueden fabricar a partir de una variedad de materiales y una multiplicidad de métodos que son conocidos en la técnica de la reproducción micro-óptica y de micro-estructuras, incluyendo estampado por extrusión, estampado curado por radiación, estampado suave, y moldeo por inyección, moldeo por inyección a reacción, y vaciado por reacción. Un método ejemplar de fabricación es formar los iconos como huecos en un polímero líquido curado por radiación que es vaciado contra una película base, tal como una película PET promovida por adhesión calibre 75, después formar los lentes a partir de polímero curado por radiación en la superficie opuesta de la película base en la alineación correcta o sesgada con respecto a los iconos, después rellenar los huecos de los iconos con un material de coloración pigmentado de partícula de tamaño submicra por medio de una cuchilla raspadora tipo huecogrado contra la superficie de la película, solidificar el relleno a través de medios convenientes (por ejemplo, remoción de solvente, curado por radiación o reacción química), y finalmente aplicar una capa de sellado opcional que puede ser clara, teñida, pigmentada o materiales de

seguridad encubierta incorporada.

La fabricación del material de Movimiento Unísono requiere que la herramienta de icono y la herramienta de lente incorporen un grado seleccionado de desalineación de los ejes de simetría de las dos disposiciones. Esta desalineación de los ejes de simetría de los patrones de icono y lente controla el tamaño de la imagen sintética y la rotación de la imagen sintética en el material producido. Con frecuencia es deseable proveer las imágenes sintéticas sustancialmente alineadas ya sea con la dirección de red o con la dirección de red transversal, y en estos casos, la desalineación angular total de los iconos y los lentes se divide por igual entre el patrón de lente y el patrón de icono. El grado de desalineación angular requerido generalmente es bastante pequeño. Por ejemplo, una desalineación angular total en el orden de 0.3 grados es conveniente para magnificar imágenes de icono de 30 micras a un tamaño de 5.7 mm en un material de Movimiento Unísono. En este ejemplo, la desalineación angular total se divide por igual entre las dos herramientas, de forma que cada herramienta es sesgada a través de un ángulo de 0.15 grados en la misma dirección para ambas herramientas. El sesgo es en la misma dirección debido a que las herramientas forman microestructuras en superficies opuestas de una película base, de forma que los sesgos de las herramientas se agregan entre sí, en lugar de cancelarse entre sí.

El sesgo se puede incorporar en las herramientas al momento del diseño original de las máscaras girando todo el patrón a través del ángulo deseado antes de escribir sobre éste. El sesgo también se puede incorporar mecánicamente en una herramienta de níquel plana cortándola al ángulo apropiado con un molino numéricamente controlado. La herramienta sesgada después es

configurada en una herramienta cilíndrica utilizando el borde de sesgo cortado para alinear la herramienta al eje de rotación de un cilindro de impresión.

El sistema micro-óptico de magnificación sintética, en la presente invención, se puede combinar con características adicionales que incluyen, pero no se limitan a, estas modalidades como elementos sencillos o en varias combinaciones, tal como materiales de relleno de iconos, recubrimientos de refuerzo, recubrimientos superiores, tanto configurados como no configurados, relleno o inclusiones en el lente, separador óptico o materiales de icono, como un laminado o recubrimiento, tintas y/o adhesivos incluyendo la forma acuosa, curable por radiación o solvente, ópticamente transparente, traslúcido u opaco, pigmentado o teñido. Indicios en la forma de material positivo o negativo, recubrimientos o impresión incluyendo, pero no limitado a tintas, metales, materiales fluorescentes o magnéticos, materiales de absorción o emisión de rayos-X, infrarrojos, o ultra-violeta, metales tanto magnéticos como no magnéticos incluyendo aluminio, níquel, cromo, plata, y oro; los recubrimientos y partículas magnéticas para detección o almacenamiento de información; tinte fluorescente y pigmentos como recubrimientos y partículas; recubrimientos fluorescentes IR, relleno, tintes o partículas; recubrimientos fluorescentes UV, relleno, tintes o partículas; tinte fosforescente y pigmentos como recubrimientos y partículas, tablas de madera, ADN, ARN u otros distintivos macro-moleculares, fibras dicróicas, radioisótopos, recubrimientos receptivos de impresión, barniz de aparejo, o pintura de imprimación, materiales químicamente reactivos, ingredientes micro-encapsulados, materiales afectados por campo, partículas conductoras y recubrimientos tanto metálicos como no metálicos, agujeros micro-

perforados, hilos o fibras coloreadas, parches de Unísono integrados en la superficie de un documento, etiqueta o superficie de materiales, pegadas a papel o polímero como un portador para adhesión al papel durante la fabricación, hilos o partículas
 5 dicroicas fluorescentes, partículas o recubrimientos de dispersión Raman, recubrimientos o partículas de cambio de color, Unísono laminado a papel, planchas de papel, cartón, plástico, cerámica, tela o substrato de metal, Unísono como un hilo, parche, etiqueta, envoltura, papel aluminio de estampado en caliente, una cinta de
 10 desgarré, elementos holográficos, difractivos, Kinegram difractivos, isogramas, fotográficos u ópticos refractivos, materiales de cristal líquido, materiales de conversión ascendente y conversión descendente.

El sistema micro-óptico de magnificación sintética en la
 15 presente invención tiene muchos campos de uso y aplicaciones. Entre los ejemplos se incluyen:

Aplicaciones gubernamentales y de defensa: ya sea federal, estatal o extranjera (tal como pasaportes, credenciales de identificación, licencias para conducir, visas, certificados de
 20 nacimiento, registros vitales, tarjetas de registro de votantes, boletas de votación, tarjetas de seguro social, bonos, vales, timbres postales y timbres fiscales);

Moneda corriente: ya sea federal, estatal o extranjera (tal como hilos de seguridad en papel moneda, características en
 25 moneda de polímero y características en papel moneda);

Documentos (tal como títulos, escrituras, licencias, diplomas y certificados);

Documentos financieros y negociables (tal como cheques bancarios certificados, cheques corporativos, cheques personales,
 30 comprobantes bancarios, certificados de acciones, cheques de

viajero, giros postales, tarjetas de crédito, tarjetas de débito, tarjetas para ATM, tarjetas de afinidad, tarjetas telefónicas de prepago, y tarjetas de regalo);

Información confidencial (tal como guiones de películas,
5 documentos legales, propiedad intelectual, registros médicos/registros hospitalarios, recetas/bloc de recetas, y "Recetas Secretas");

Protección de productos y marcas, incluyendo aquellos de tela y para el cuidado del hogar (tal como detergentes para lavar,
10 suavizantes de tela, detergentes para trastes, limpiadores del hogar, recubrimientos de superficies, refrescantes de telas, blanqueador y cuidado para telas espaciales);

Cuidado de la belleza (tal como productos para el cuidado del cabello, tintes para el cabello, productos del cuidado
15 y limpieza de la piel, cosméticos, fragancias, antitranspirantes y desodorantes, toallas femeninas, tampones y medias);

Cuidado de los bebés y la familia (tal como pañales, toallitas húmedas para bebés, baberos para bebés, colchonetas para cama y para cambiar al bebé, toallas de papel, papel de baño, y
20 toallas faciales);

Cuidado de la salud (tal como el cuidado oral, salud y nutrición de mascotas, productos farmacéuticos de prescripción, productos farmacéuticos en mostrador, administración de medicamentos y cuidado de la salud personal, vitaminas de
25 prescripción y suplementos nutricionales y deportivos; productos para los ojos con prescripción y sin prescripción; equipo y dispositivos médicos vendidos a hospitales, médicos, y distribuidores médicos al por mayor (es decir, vendajes, equipo, dispositivos de implante, suministros quirúrgicos);

30 Empaque de alimentos y bebidas;

Empaque de productos secos;

Equipo, partes y componentes electrónicos;

Ropa y calzado, incluyendo ropa deportiva, calzado de categoría autorizado y no autorizado, artículos deportivos y ropa

5 de lujo; tela;

Productos farmacéuticos biotécnicos;

Componentes y partes aeroespaciales;

Componentes y partes automotrices;

Productos deportivos;

10 Productos tabacaleros;

Software;

Discos compactos y DVD;

Explosivos;

Artículos de novedad (tal como envolturas y listones)

15 Libros y revistas;

Productos escolares y suministros de oficina;

Tarjetas comerciales;

Documentación de envío y empaque;

Portadas de cuadernos;

20 Portadas de libros;

Marcas de libros;

Boletos de transporte y eventos;

Aplicaciones de apuestas y juegos (tal como boletos de lotería, tarjetas de juego, fichas y artículos de casino para uso

25 en casinos, sorteos y apuestas);

Mobiliario para el hogar (tal como toallas, ropa blanca y muebles);

Revestimiento para pisos y tapicería de pared;

Joyería y relojes;

30 Bolsas de mano;

Arte, artículos de colección y objetos de interés antiguos;

Juguetes;

Escaparates (tal como escaparates de mercancía y punto
5 de venta);

Marcación y etiquetado de productos (tal como etiquetas, etiquetas colgantes, hilos, tiras de desgarre, envolturas, imagen de seguridad o a prueba de alteración aplicada a un producto de marca o documento para autenticación o mejora, como camuflaje, y
10 como rastreo de activos).

Los materiales convenientes para las modalidades anteriormente descritas incluyen un amplio rango de polímeros. Acrílicos, poliésteres acrilados, uretanos acrilados, polipropilenos, epoxias, uretanos y poliésteres que tienen
15 propiedades ópticas y mecánicas convenientes tanto para microlentes como para elementos de iconos micro-estructurados. Materiales convenientes para la película de substrato opcional incluyen la mayoría de las películas de polímero comercialmente disponibles, incluyendo acrílico, celofán, Saran®, nylon,
20 policarbonato, poliéster, polipropileno, polietileno, y polivinilo. Materiales de relleno de icono micro-estructurado pueden incluir cualquiera de los materiales mencionados anteriormente como convenientes para elaborar elementos de icono micro-estructurados, así como tintas basadas en solvente y otros
25 vehículos de tinte o pigmento comúnmente disponibles. Los tintes o pigmentos incorporados en estos materiales deberían ser compatibles con la composición química del vehículo. Los pigmentos deben tener un tamaño de partícula que sea sustancialmente más pequeño que las dimensiones más pequeñas de cualquier componente
30 de un elemento de icono. Materiales de capa de sellado opcionales

pueden incluir cualquiera de los materiales mencionados anteriormente como convenientes para elaborar elementos de icono micro-estructurados, además de muchas pinturas, tintas, recubrimientos, barnices, lacas y recubrimientos transparentes
5 comercialmente disponibles diferentes empleados en las industrias de conversión de películas, papel e impresión. No existe una combinación preferida de materiales, la elección de materiales depende de los detalles de la geometría del material, de las propiedades ópticas del sistema, y del efecto óptico que se desee.

10 Aunque se han mostrado y descrito modalidades ejemplares, quedará claro para aquellos expertos en la técnica que se pueden realizar numerosos cambios, modificaciones o alteraciones a la invención. Todos esos cambios, modificaciones y alteraciones deberán estar dentro del alcance de la presente
15 invención.

REIVINDICACIONES

1. Un material de película que utiliza un arreglo regular de dos dimensiones de lentes no cilíndricos para
5 alargar micro-imágenes, y para formar una imagen sintéticamente ampliada a través del desempeño unido de una multiplicidad de sistemas de imagen de icono o lentes, en donde las micro-imágenes se forman a partir de los vacíos en una microestructura.
- 10 2. El material de película de la reivindicación 1, en donde el grosor total del material de película es menor a 50 micras y/o en donde los lentes tienen un diámetro menor a 50 micras.
- 15 3. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde las micro-imágenes se forman a partir de las regiones sólidas en la microestructura en combinación con los vacíos y/o en donde los vacíos en la microestructura se llenan o se recubren con otro material tal como material de metal
20 evaporado o material teñido o pigmentado.
4. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde se proporciona uno o múltiples de los siguientes efectos:
 - la imagen sintéticamente ampliada se mueve en una
25 dirección de inclinación que parece perpendicular a la dirección anticipada por paralaje normal;
 - la imagen sintéticamente ampliada parece descansar sobre un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material de película;

- la imagen sintéticamente ampliada parece descansar sobre un plano espacial que es una distancia por encima de la superficie del material de película;
- 5 • la imagen sintéticamente ampliada oscila desde un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material de película hasta un plano espacial que es una distancia por encima de la superficie del material de película a medida que el material de película rota;
- 10 • la imagen sintéticamente ampliada cambia de forma, tamaño o color o combinaciones de estas propiedades a medida que el material es visto desde diferentes puntos de vista;
- 15 • la imagen sintéticamente ampliada muestra estructuras tridimensionales de larga escala, en donde opcionalmente, el efecto que la imagen sintéticamente ampliada parezca descansar sobre un plano espacial que es visualmente más profundo que el grosor del material de película y/o
- 20 que la imagen sintéticamente ampliada parezca descansar sobre un plano espacial que es una distancia por encima de la superficie del material de película, es visible desde todas las posiciones de vista azimutal y sobre un amplio rango de posiciones de elevación, tal
- 25 como desde elevación vertical abajo a un ángulo de elevación superficial el cual es típicamente menor a 45°.

5. El material de película de cualquiera de las
30 reivindicaciones 1 a 4, en donde la imagen

sintéticamente ampliada no tiene color o es de color y/o en donde el fondo alrededor de la imagen sintéticamente ampliada es transparente, translúcido, pigmentado, metalizado, fluorescente, fosforescente, visualiza color variable óptimamente, o es sustancialmente retrorreflectivo.

6. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde se suministra un espaciador óptico entre los lentes y las micro-imágenes, en donde el espaciador óptico puede estar contiguo con el material de los lentes o puede ser un sustrato separado y/o en donde las micro-imágenes están protegidas por una capa de sellado, la cual es opcionalmente fabricada de un material de polímero, en donde opcionalmente la capa de sellado es transparente, translúcida, teñida, pigmentada, opaca, metálica, magnética, óptimamente variable o cualquier combinación de estos, lo cual proporciona efectos ópticos y/o funcionalidad adicional para propósitos de seguridad y autenticación, incluyendo soporte de autenticación automatizada de moneda, verificación, rastreo, conteo, y sistemas de detección, que se basan en efectos ópticos, conductividad eléctrica o capacitancia eléctrica o detección de campo magnético.

7. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde los lentes tienen una geometría base que es sustancialmente circular, sustancialmente hexagonal, hexagonal redondeado, cuadrado redondeado, sustancialmente cuadrado, triangular redondeado o sustancialmente triangular.

8. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que tiene espacio intersticial entre los lentes, lo cual no contribuye a la ampliación sintética de las imágenes, en donde opcionalmente el espacio intersticial entre los lentes es 5 micras o menos.

9. El material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el material de película es aplicado sobre información impresa de modo tal que la información impresa y las imágenes son vistas al mismo tiempo en relación de movimiento espacial o dinámica entre si y/o en donde los lentes tienen una longitud focal menor a 40 micras, tal como 10 a menos de 30 micras y/o en donde la imagen sintéticamente ampliada y el fondo que la rodea no tiene color o es de color y cualquiera o ambas imágenes y el fondo que las rodea pueden ser transparente, translúcido, pigmentado, fluorescente, fosforescente, visualiza color variable óptimamente, metalizado o sustancialmente retroreflectivo y/o en donde el material es sobreimpreso, tal como que tiene una impresión aplicada a la superficie más superior del material, tal como la superficie superior de los lentes y/o en donde los lentes tienen un F# menor a 4, tal como 2 o menos y/o en donde los lentes y las micro-imágenes se forman de acrílico, poliéster acrilado, uretano acrilado, polipropileno, epoxi, uretano, o poliéster y/o en donde el material de película es laminado a papel o es provisto como una fibra o parche.

10. Substrato, que tiene aplicado al mismo o incorporado en éste el material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en combinación con información impresa.
- 5 11. El sustrato de la reivindicación 10, en donde el material de película cubre únicamente una porción de una superficie del sustrato.
- 10 12. El sustrato de cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde el material de película es por lo menos parcialmente transparente y adherido a un sustrato fibroso o no fibroso con un elemento adhesivo y/o en donde un elemento impreso es aplicado directamente a la superficie superior de los lentes del material de película, en donde el elemento de impresión puede ser
- 15 parte de un patrón mayor que se extiende más allá del material de película y/o en donde el material de película es laminado sobre un elemento de impresión que fue aplicado al sustrato fibroso o no fibroso antes de la aplicación del material de película.
- 20 13. El sustrato de cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde el material de película se incorpora en el sustrato como una ventana, el sustrato es un sustrato no óptico, en donde al menos alguno de los bordes del material de película son capturados,
- 25 cubiertos, o cerrados por el sustrato no óptico, en donde se presentan imágenes distintas cuando el material de película es visto desde el lado de los lentes y no hay imágenes cuando es visto desde el lado del icono, en donde opcionalmente un elemento de
- 30 impresión es aplicado sobre la parte superior de la

superficie de los lentes del material de película y este elemento de impresión puede ser alineado con o corresponde a un elemento de impresión aplicado a sustrato no óptico en un área adyacente al elemento de impresión aplicado sobre la parte superior de la superficie de lentes del material de película y/o en donde los elementos de impresión son aplicados al lado opuesto del sustrato no óptico con, o que corresponde a elementos de impresión aplicados a un icono o capa de sellado del material de película.

14. Moneda que tiene un material de película de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

15. La moneda de la reivindicación 14, en donde el grosor total del material de película es menor a 50 micras, tal como menos de 45 micras, o 10 a 40 micras y/o en donde los lentes tienen un diámetro base efectivo menor a 50 micras tal como menos de 30 micras, o 10 a 30 micras y/o en donde el material de película es utilizado como un hilo de seguridad en papel de moneda, suministra características en polímero de moneda, o características sobre el papel de moneda.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un material de película que utiliza una disposición bidimensional regular de lentes no cilíndricos para agrandar micro-imágenes, denominadas íconos, para formar una imagen sintéticamente magnificada a través del rendimiento unido de una multiplicidad de sistemas de imagen de íconos/lentes individuales; el sistema micro-óptico de magnificación sintética incluye uno o más separadores ópticos (5), una micro-imagen formada de una disposición plana periódica de una pluralidad de íconos de imagen (4) que tienen un eje de simetría alrededor por lo menos de uno de sus ejes planos y que están colocados en o junto al separador óptico (5), y una disposición plana periódica de elementos de enfoque de íconos de imagen (1) que tienen un eje de simetría por lo menos alrededor de uno de sus ejes planos, el eje de simetría es el mismo eje plano que el eje de la disposición plana de micro-imagen (4); el presente sistema puede proveer un número de efectos visuales distintivos, tal como efectos de movimiento y tridimensionales.

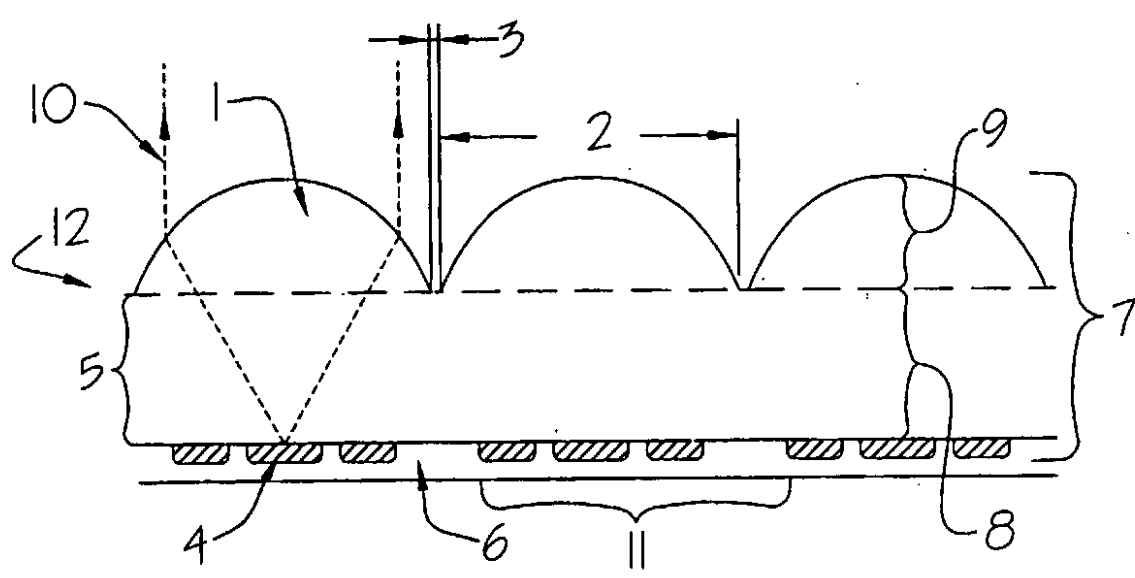


Fig. 1a

235

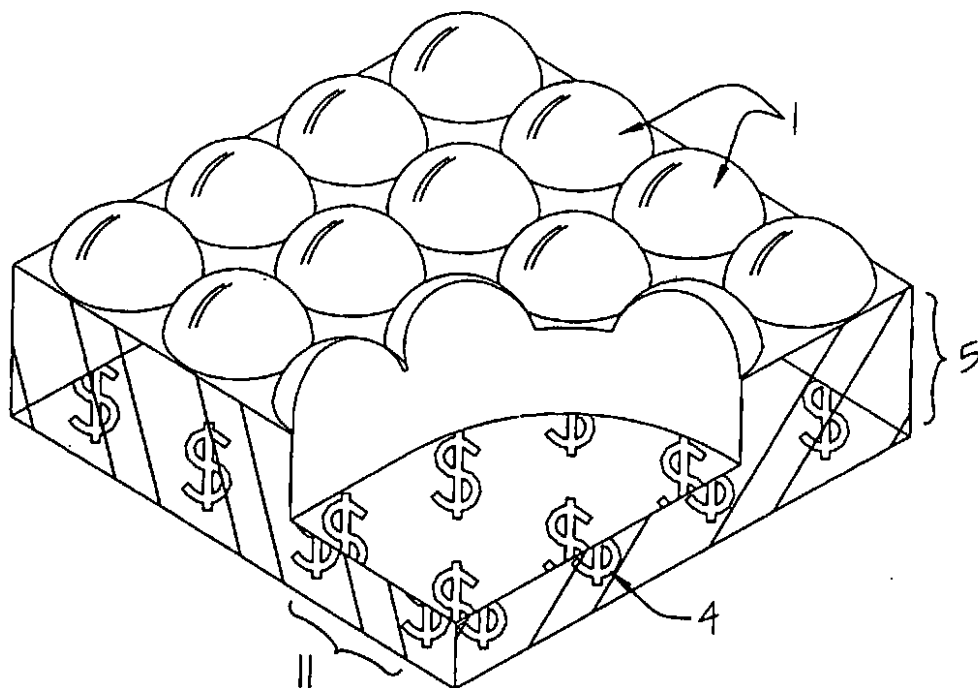


Fig. 1b

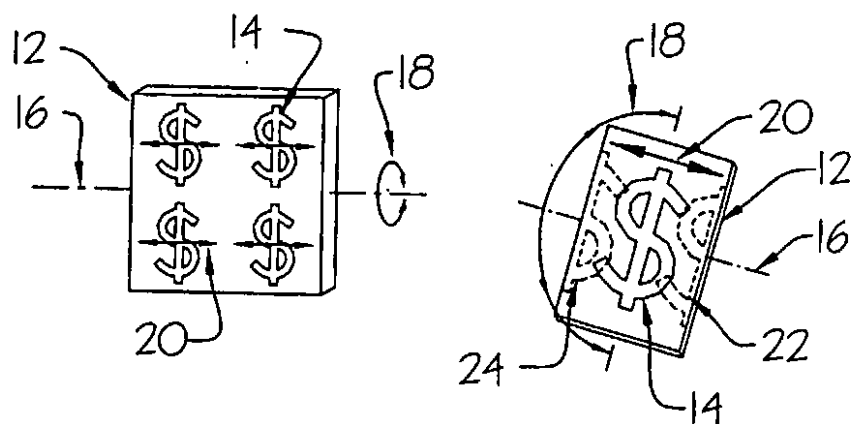
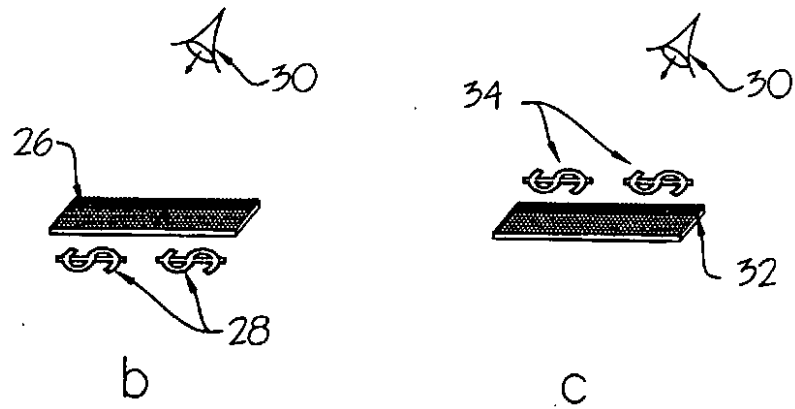
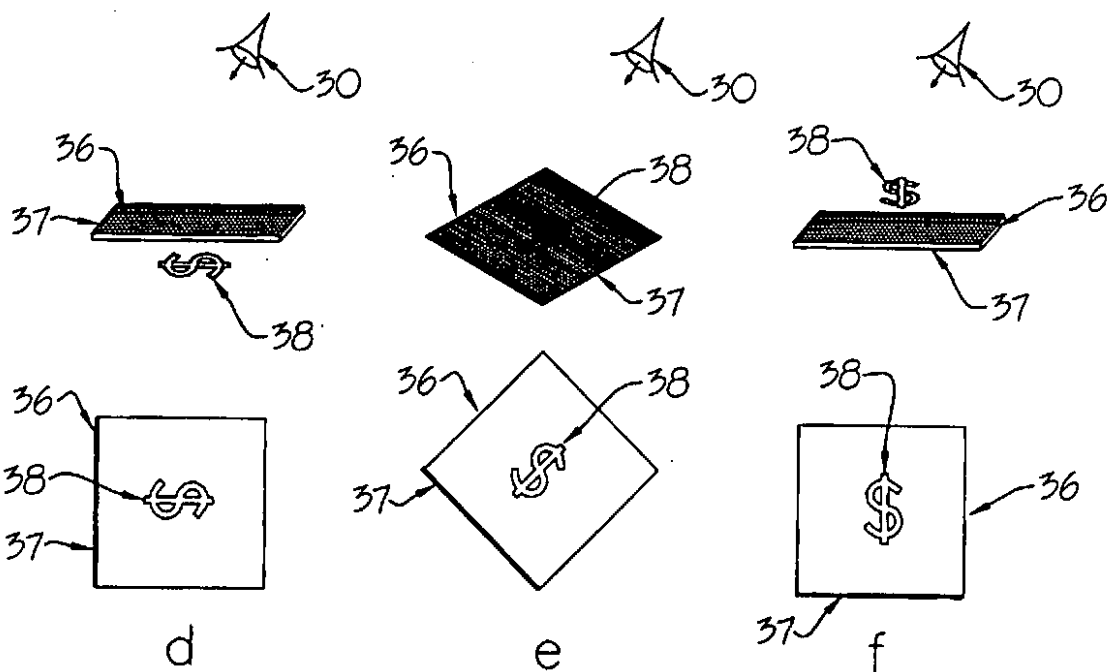


Fig 2a

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

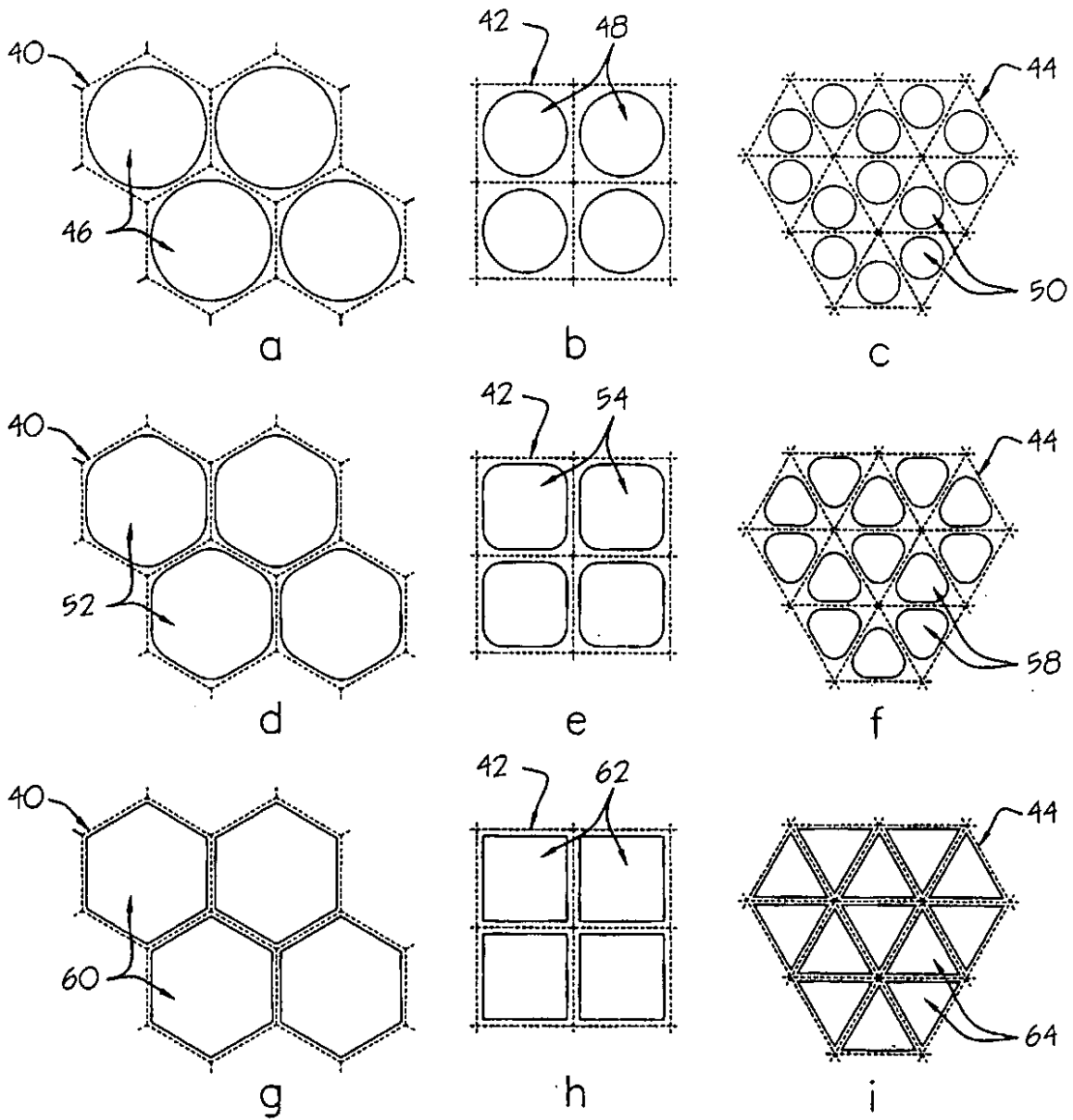


Figs 2b,c



Figs 2d,e,f

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



Figs 3a-i

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

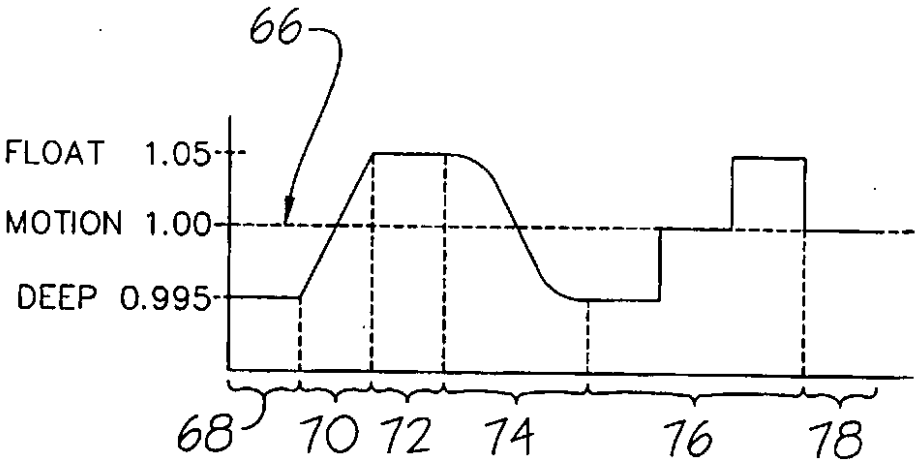
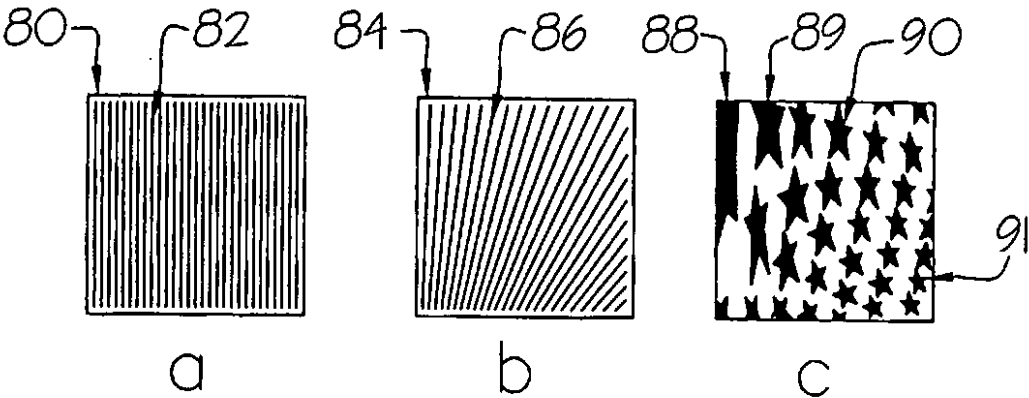
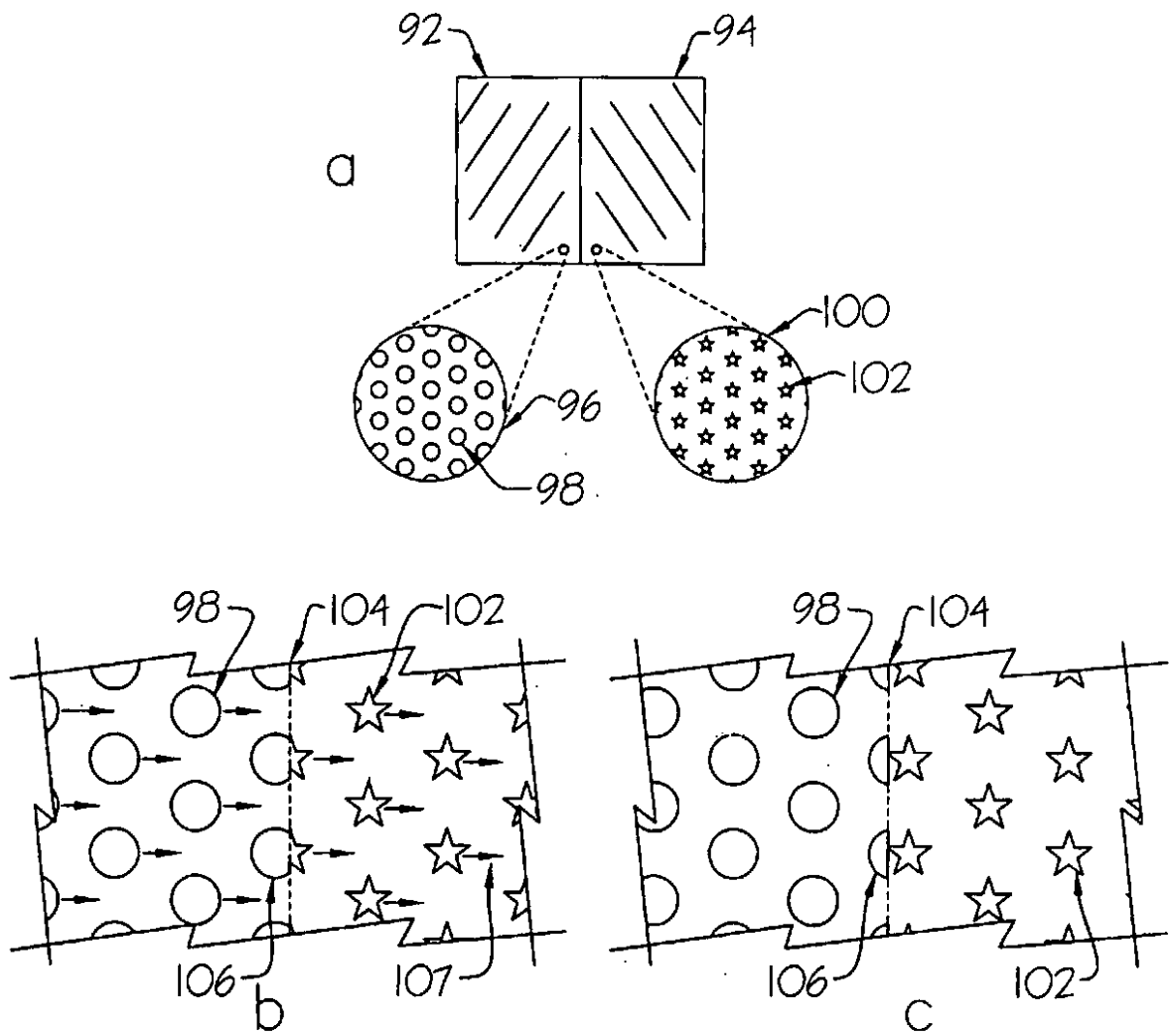


Fig. 4

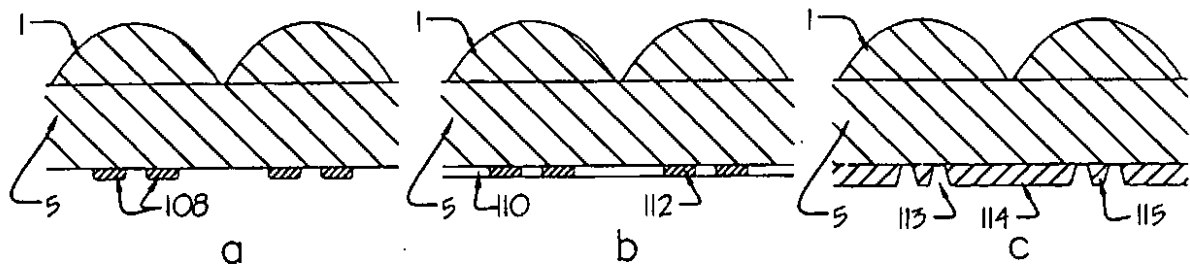


Figs. 5a-c

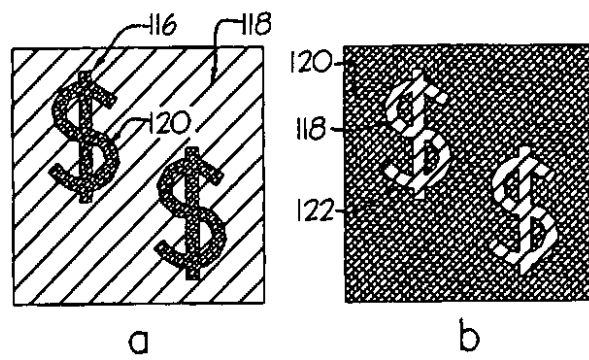


Figs. 6a-c

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



Figs. 7a-c



Figs. 8a-b

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

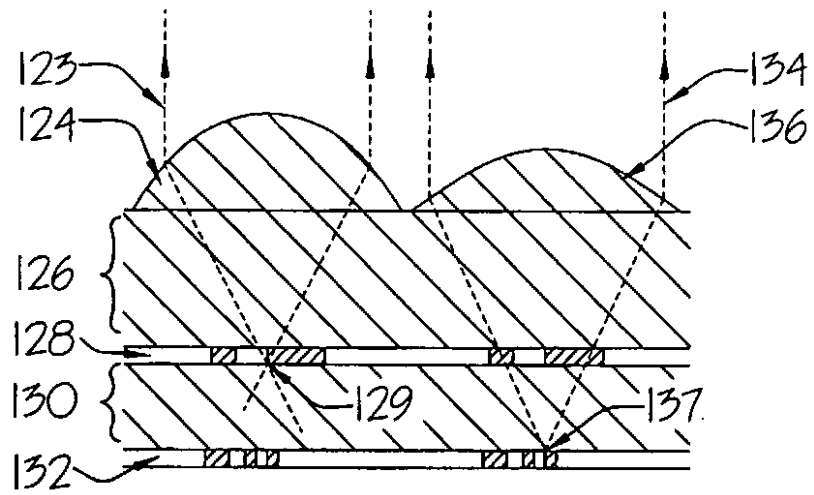


Fig. 9

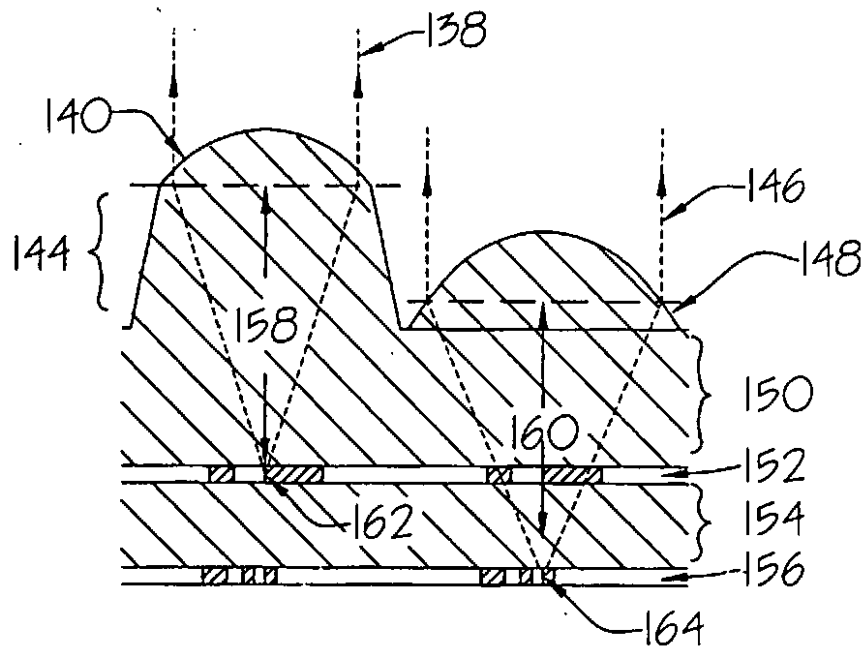
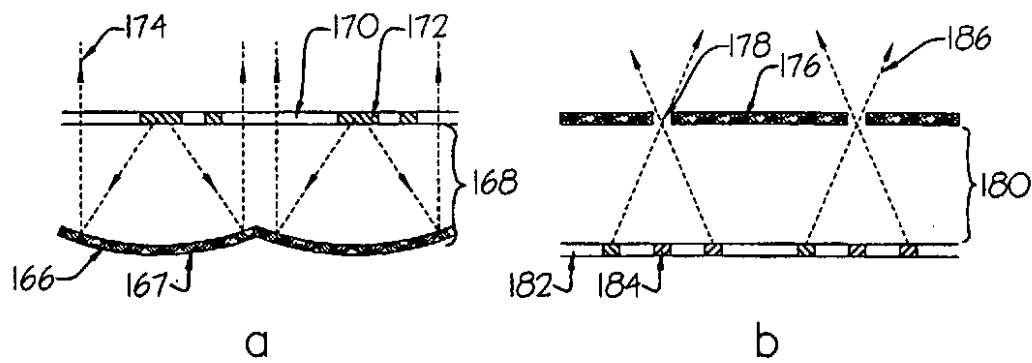
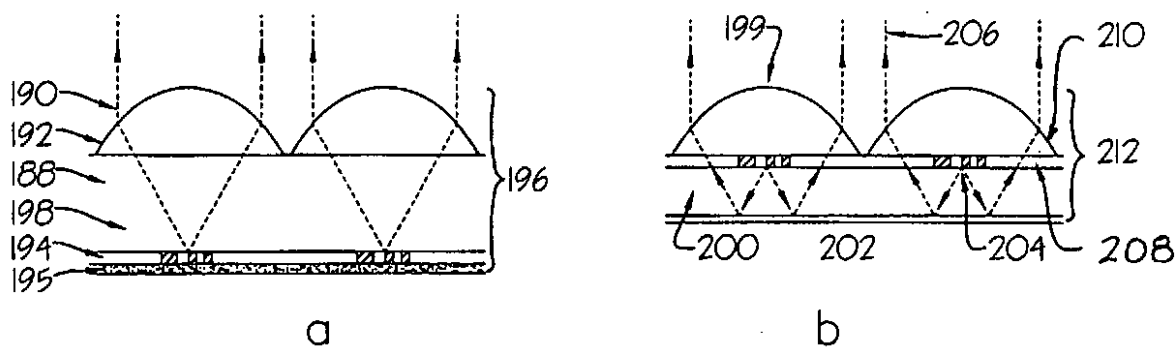


Fig. 10

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



Figs. 11a-b



Figs. 12a-b

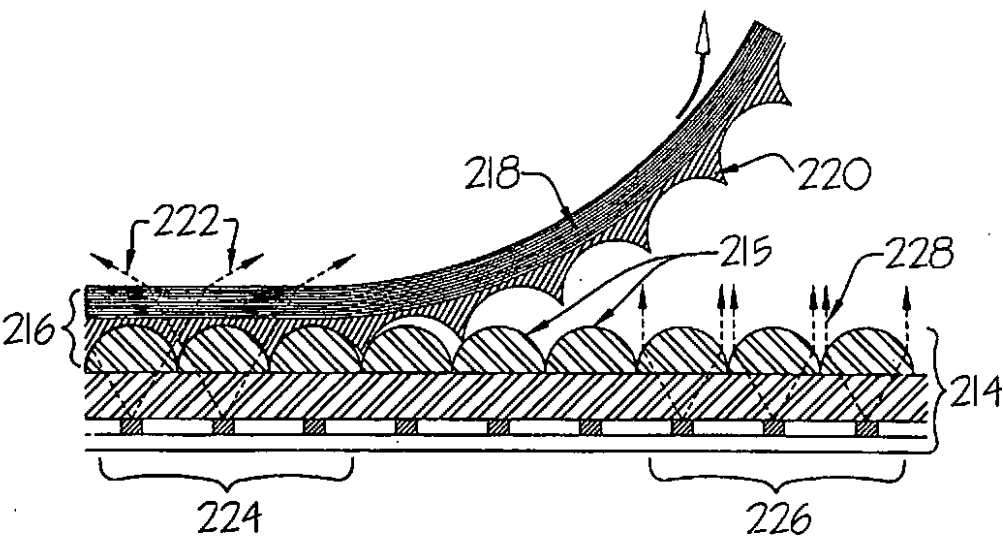


Fig. 13

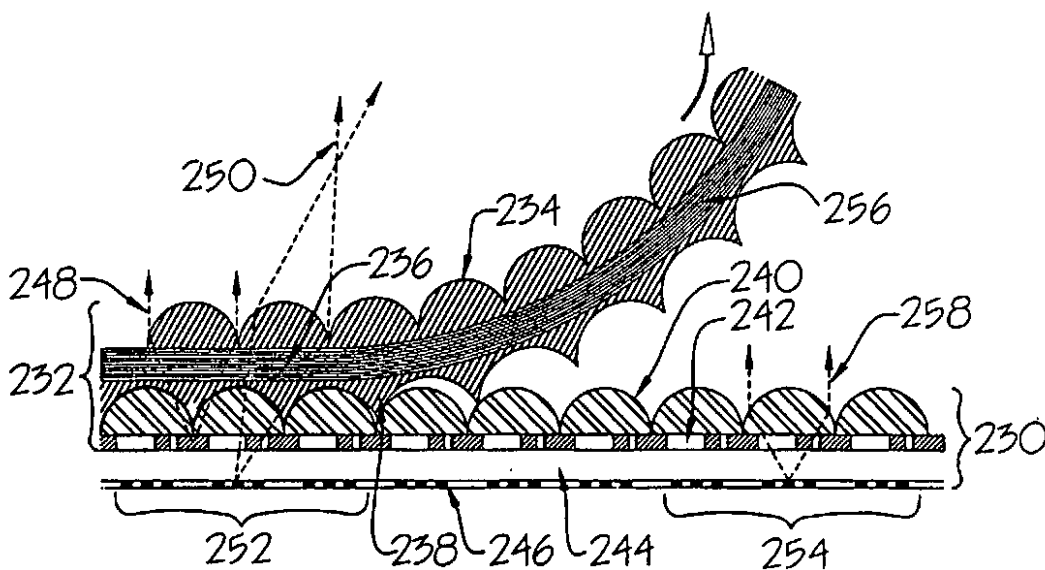
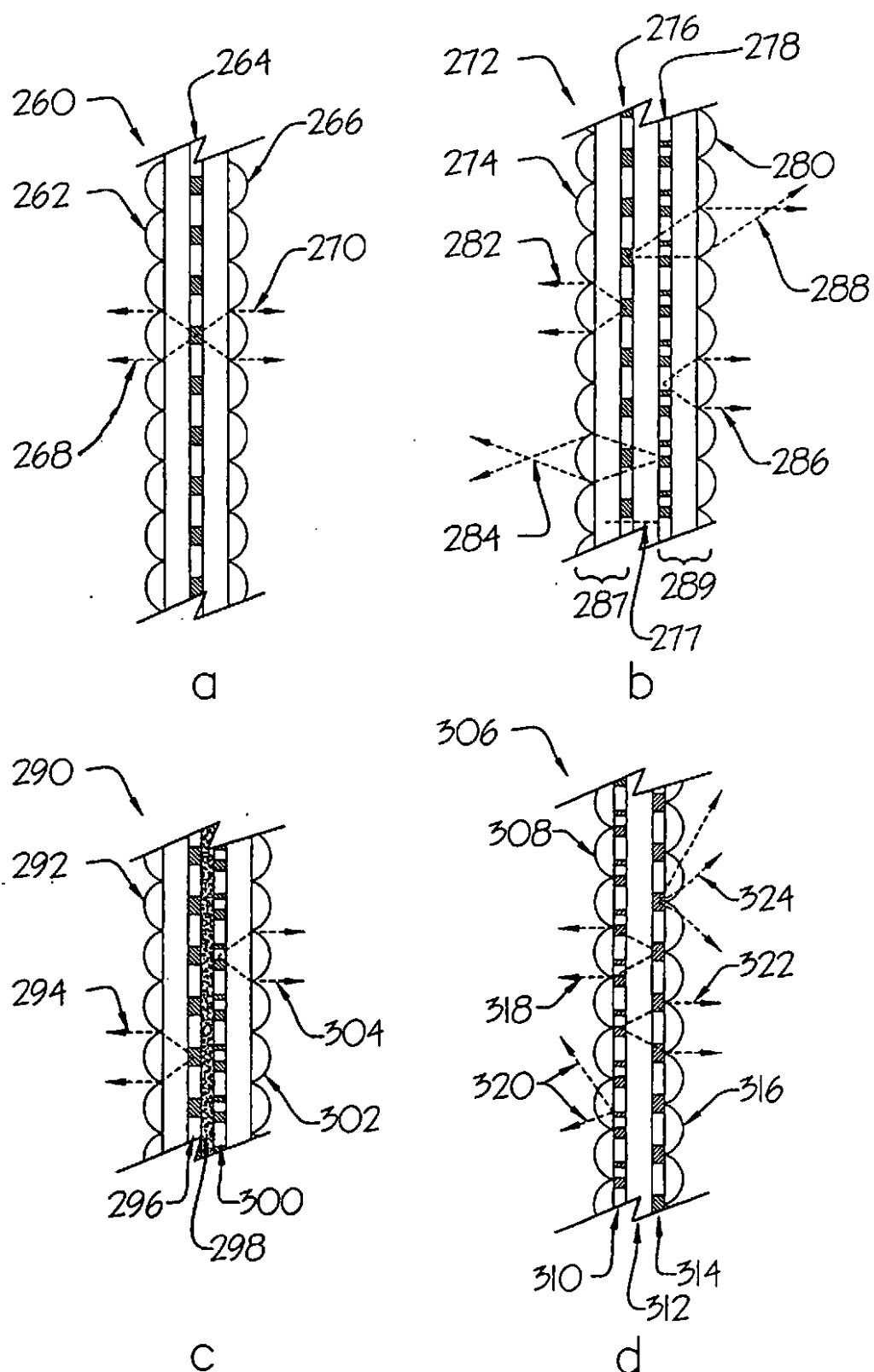


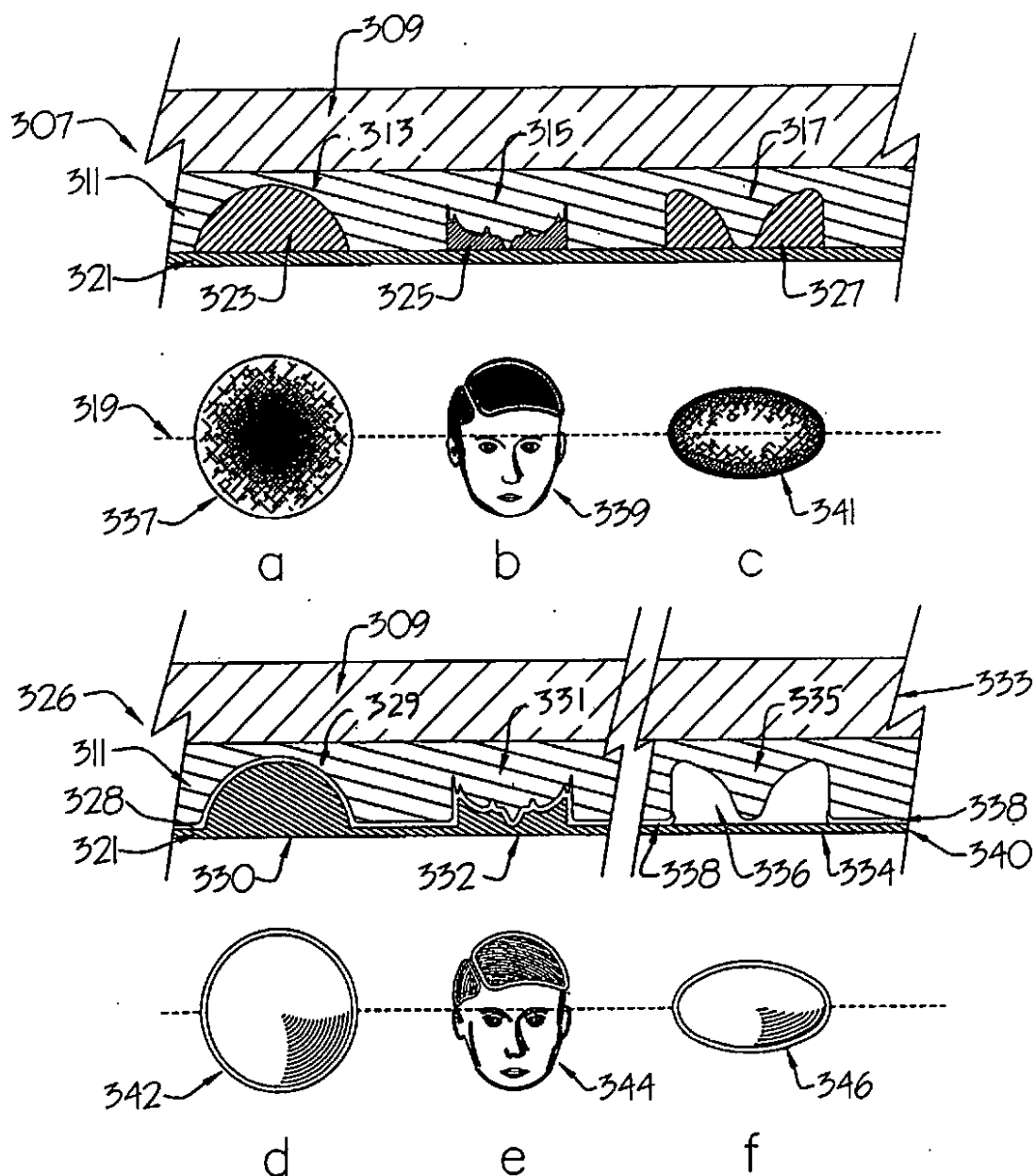
Fig. 14



Figs. 15a-d

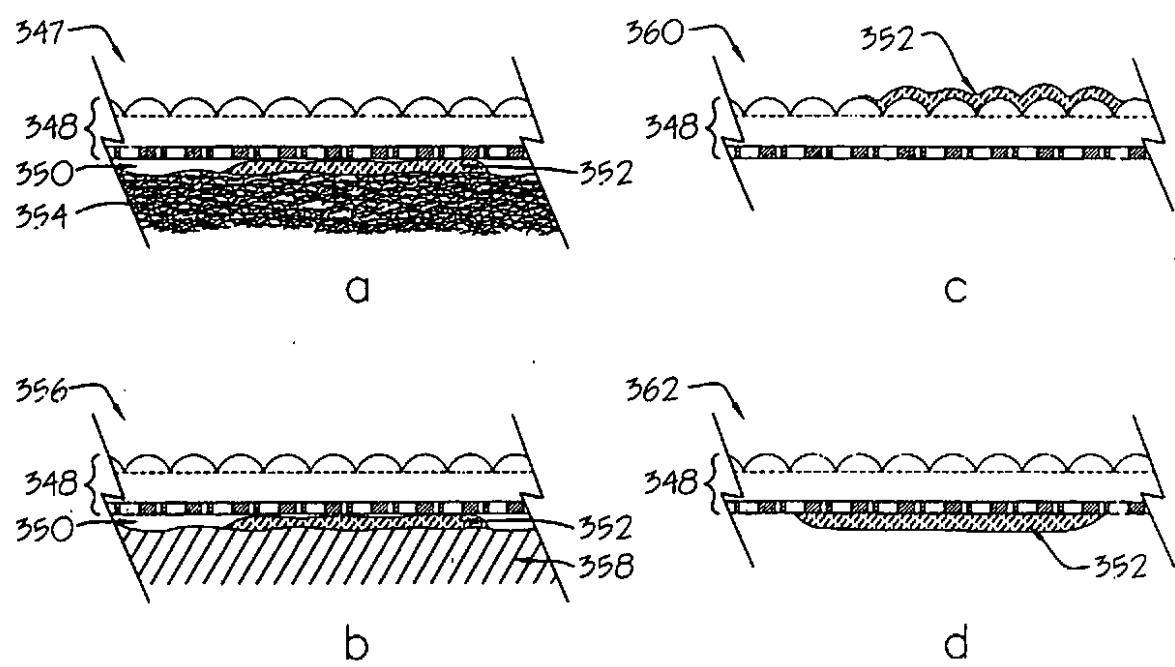
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

245

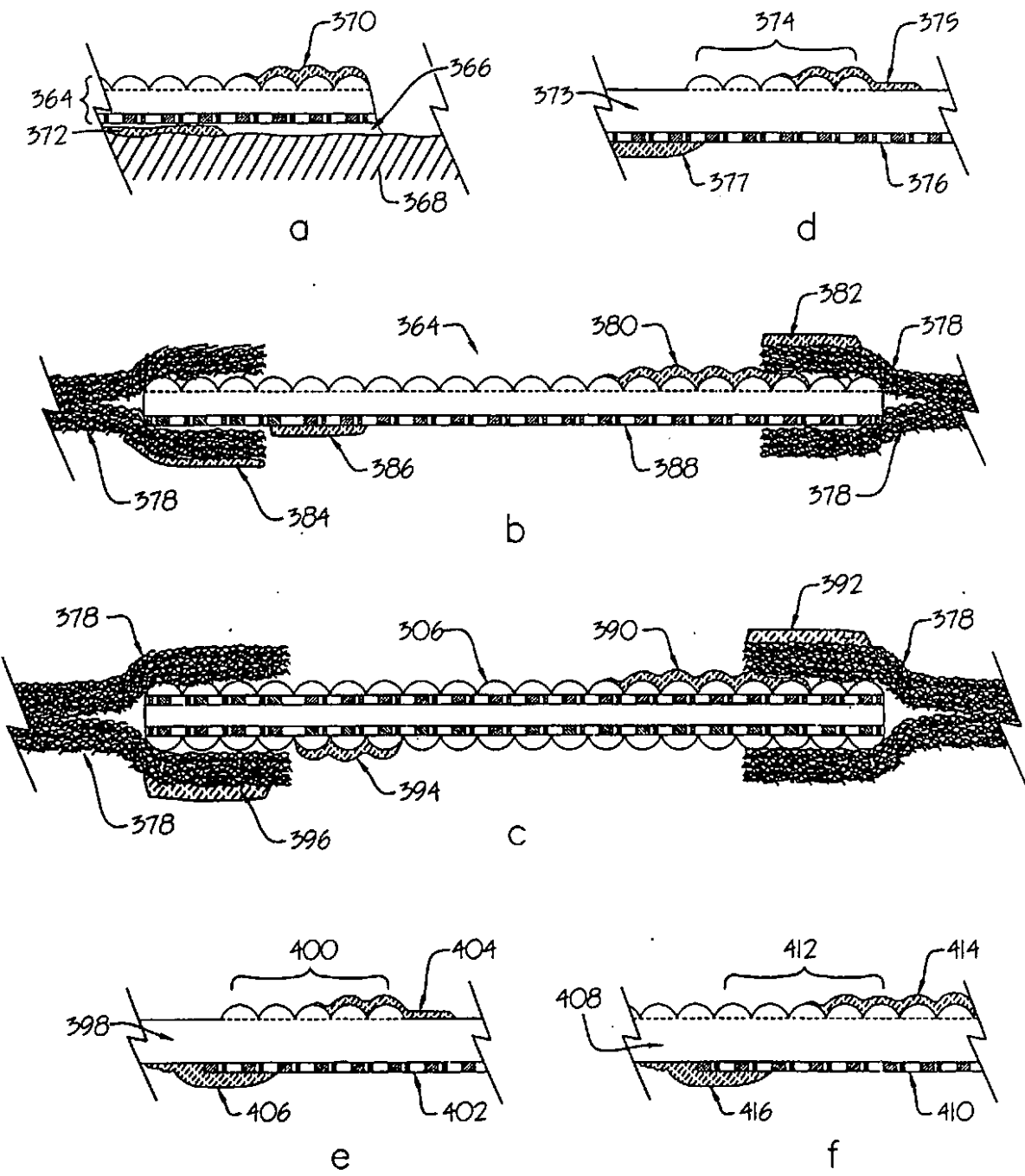


Figs. 16a-f

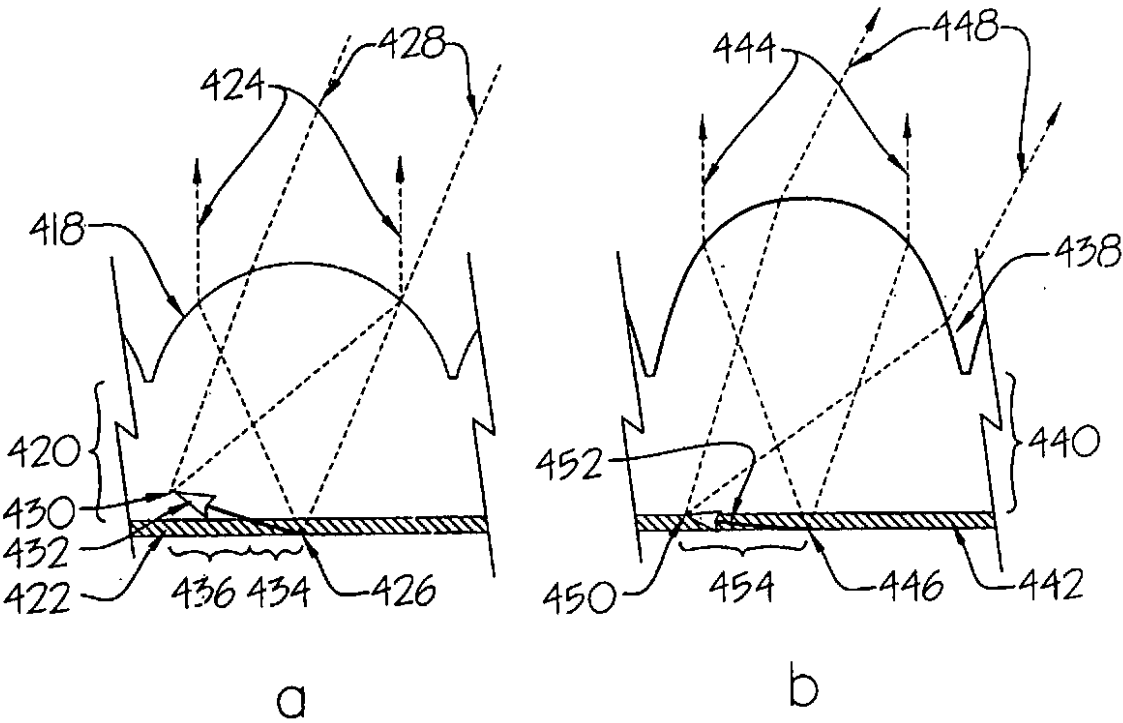
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



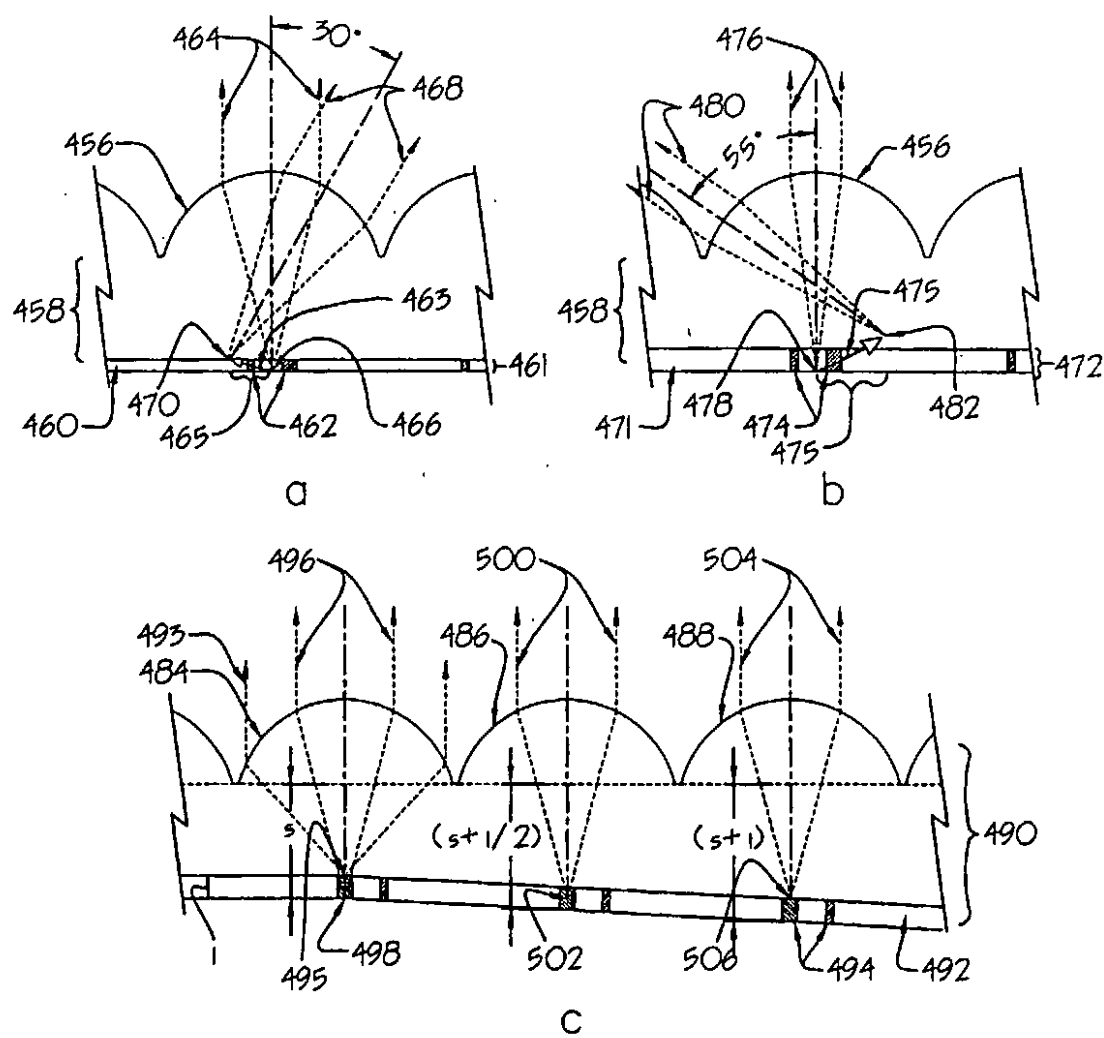
Figs. 17a-d



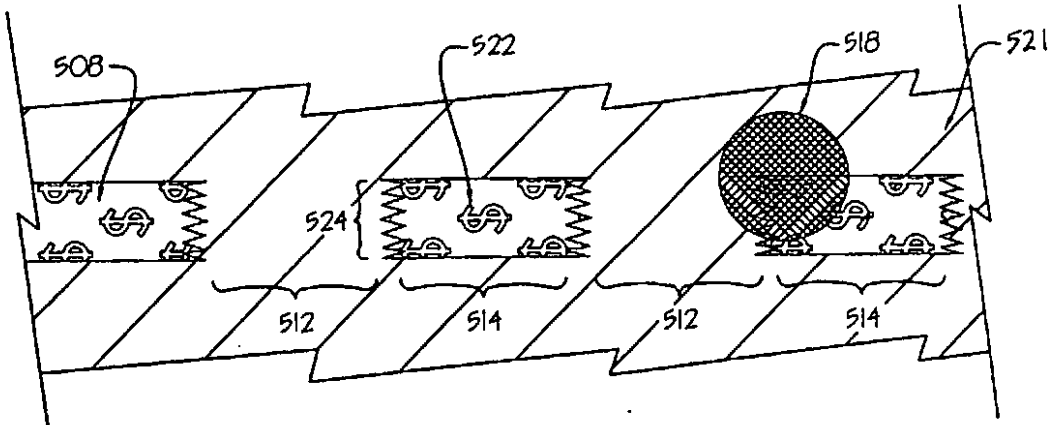
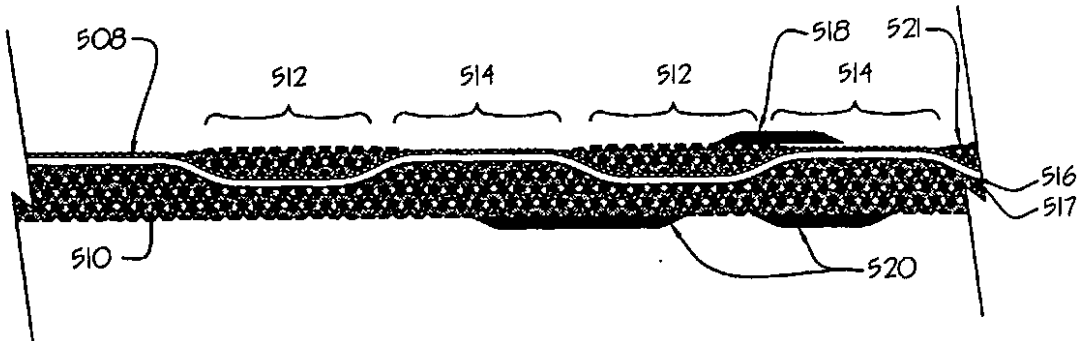
Figs. 18a-f



Figs. 19a-b



Figs. 20a-c



Figs. 21a,b

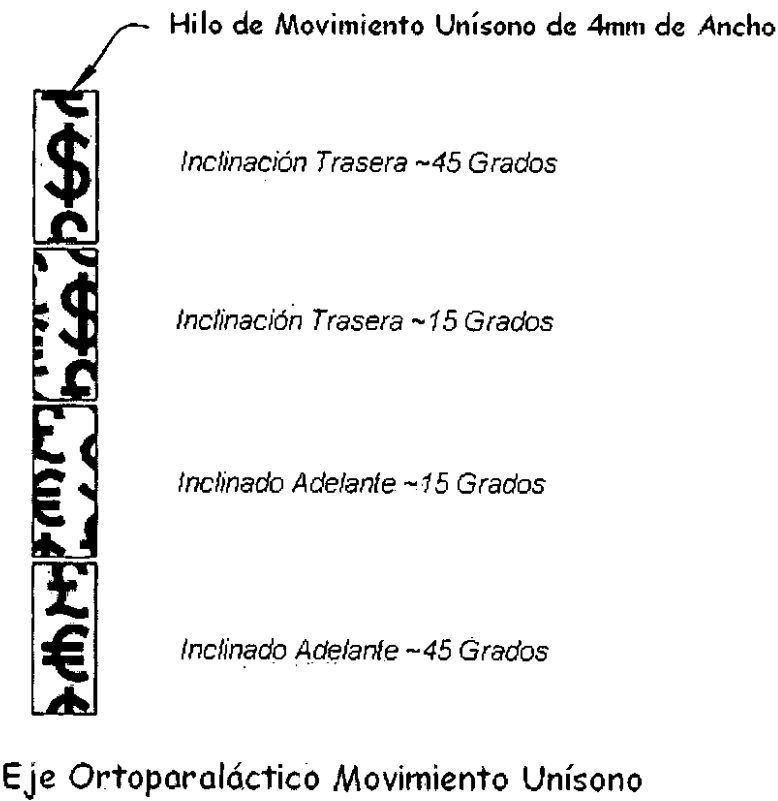


Fig. 22

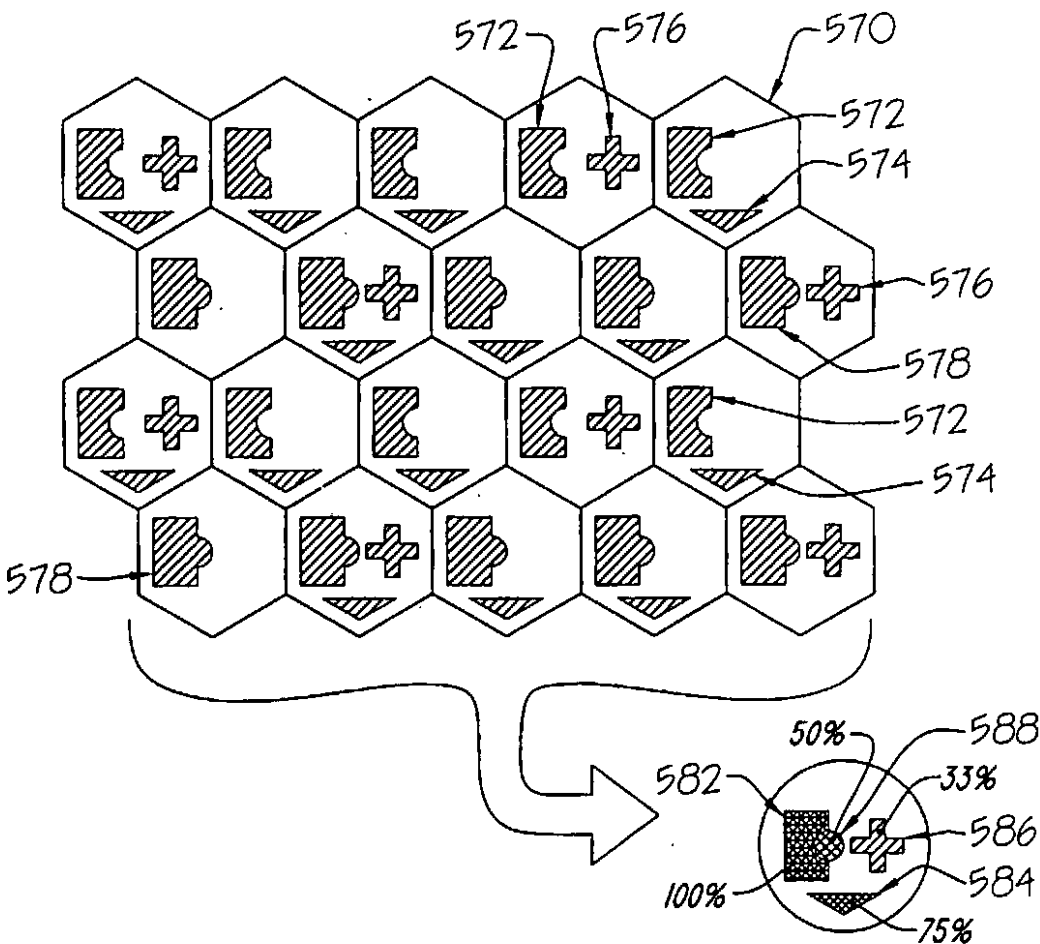


Fig. 23

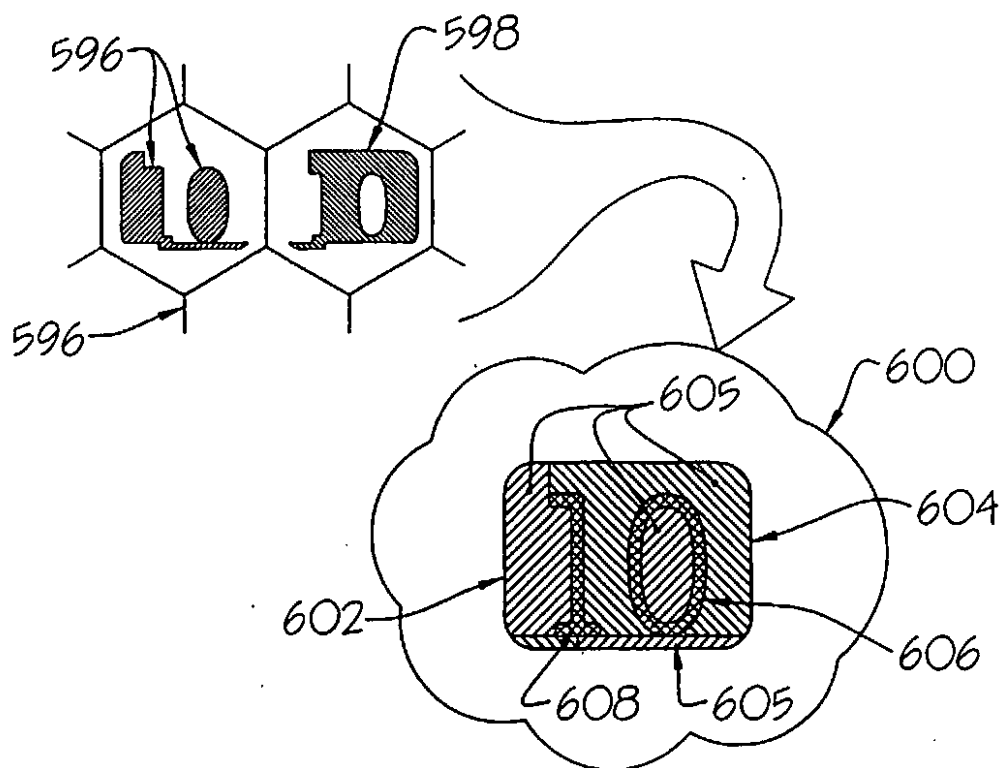


Fig. 24a

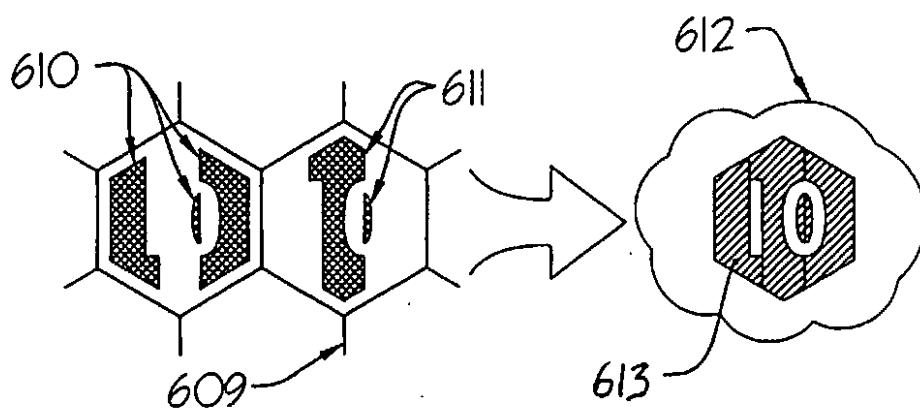


Fig. 24b

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

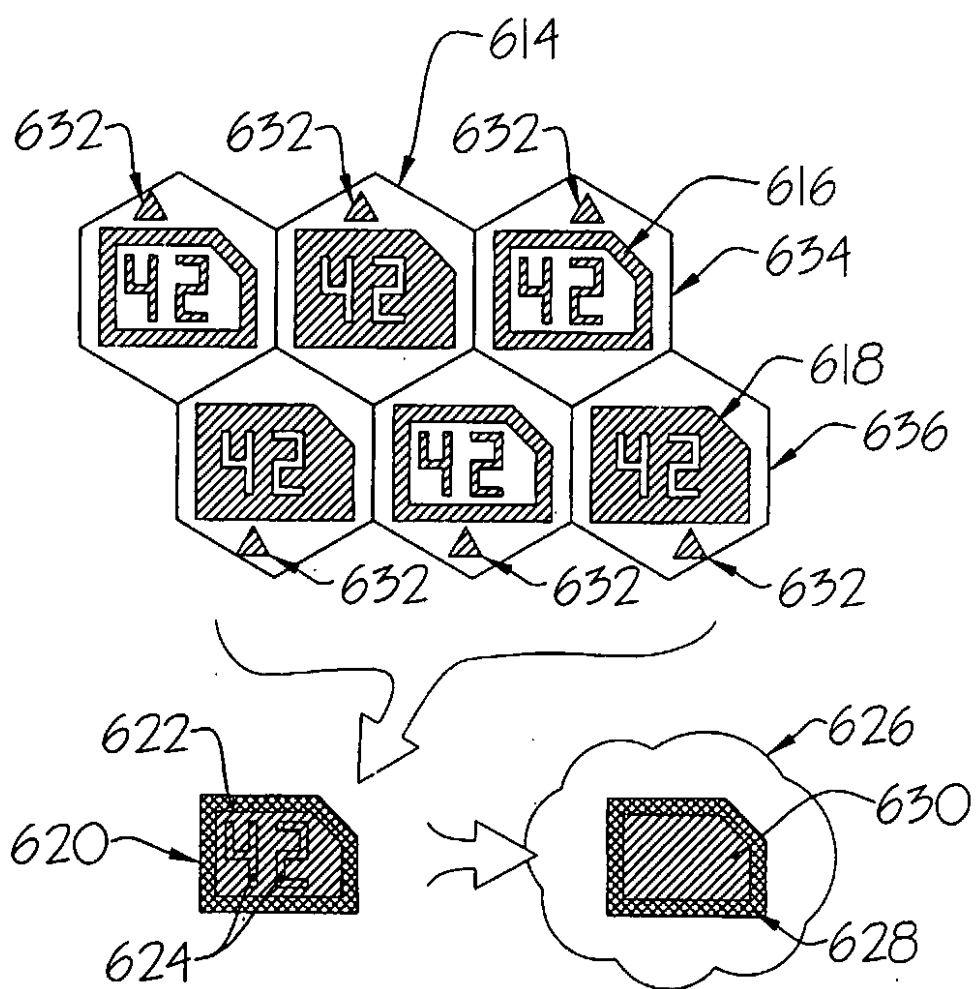


Fig. 25

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

255

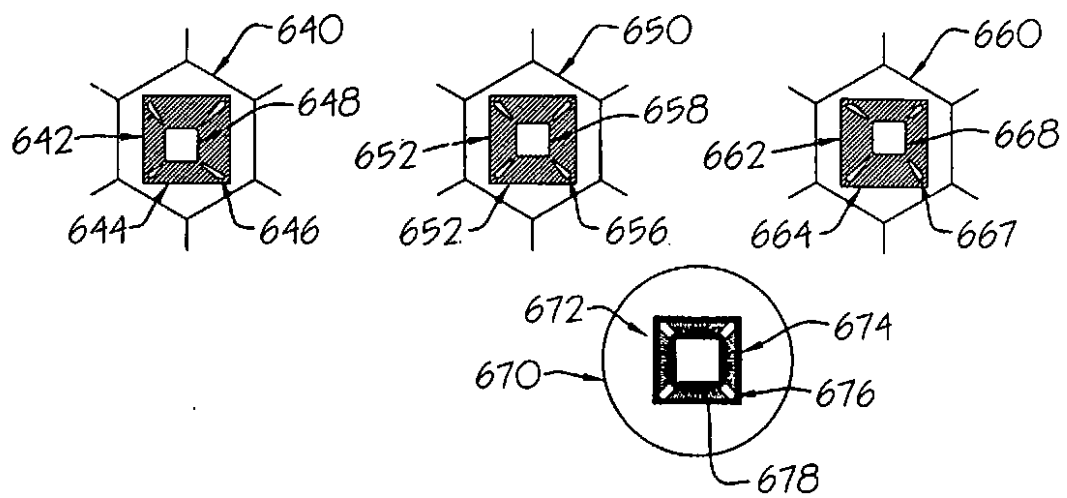


Fig. 26

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

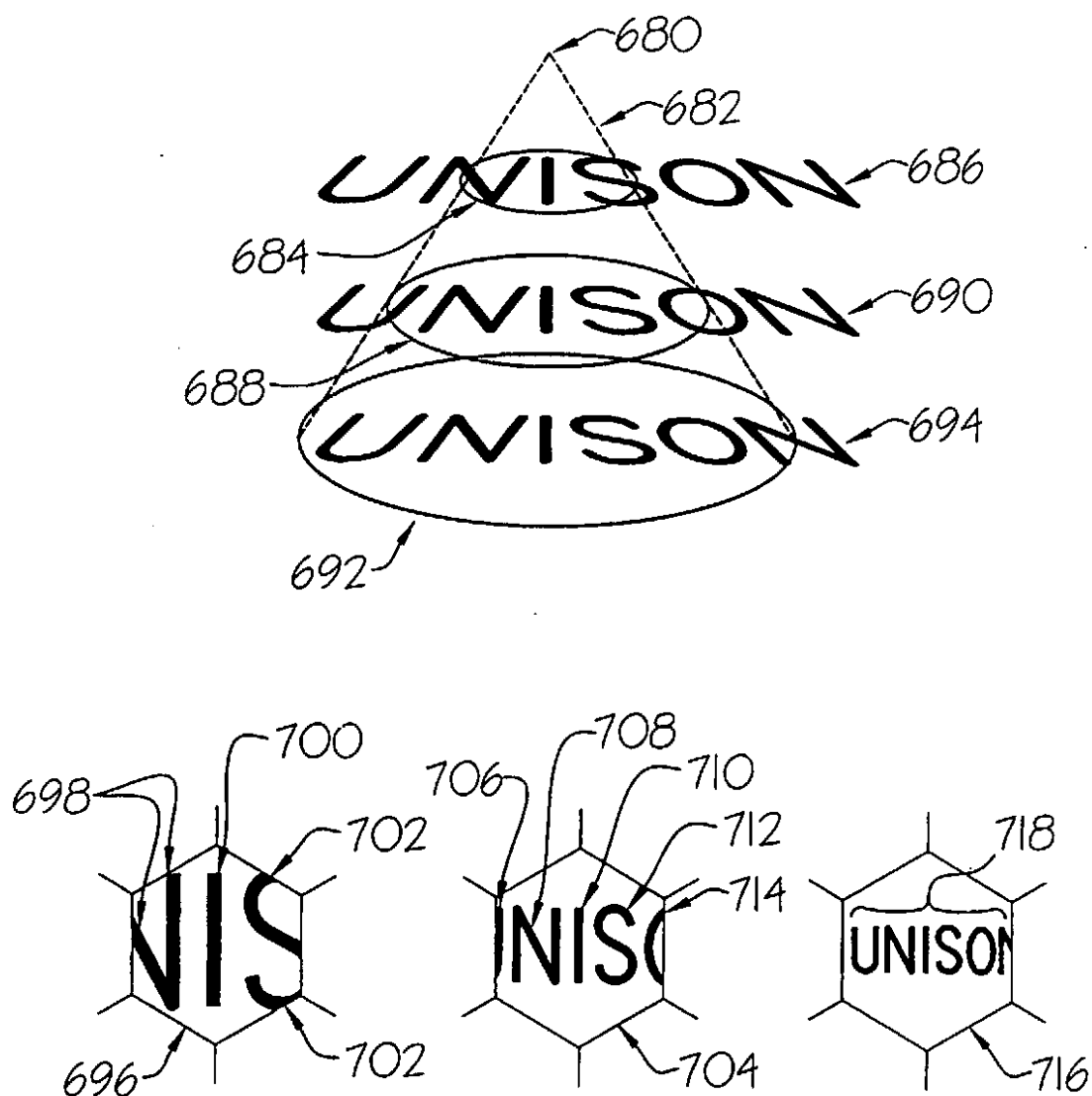


Fig. 27

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

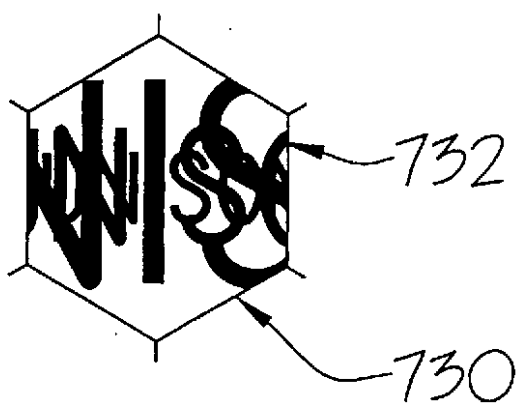


Fig. 28

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

288

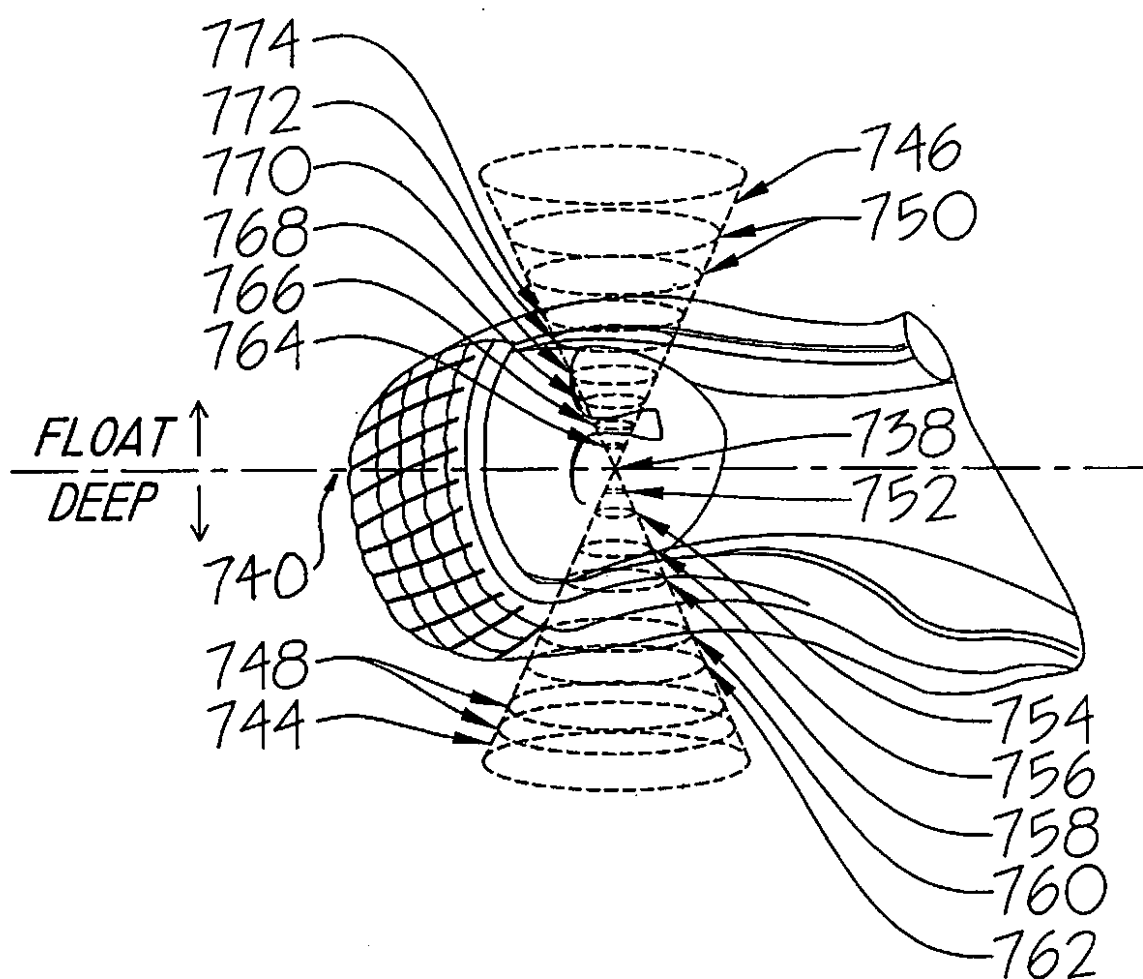


Fig. 29

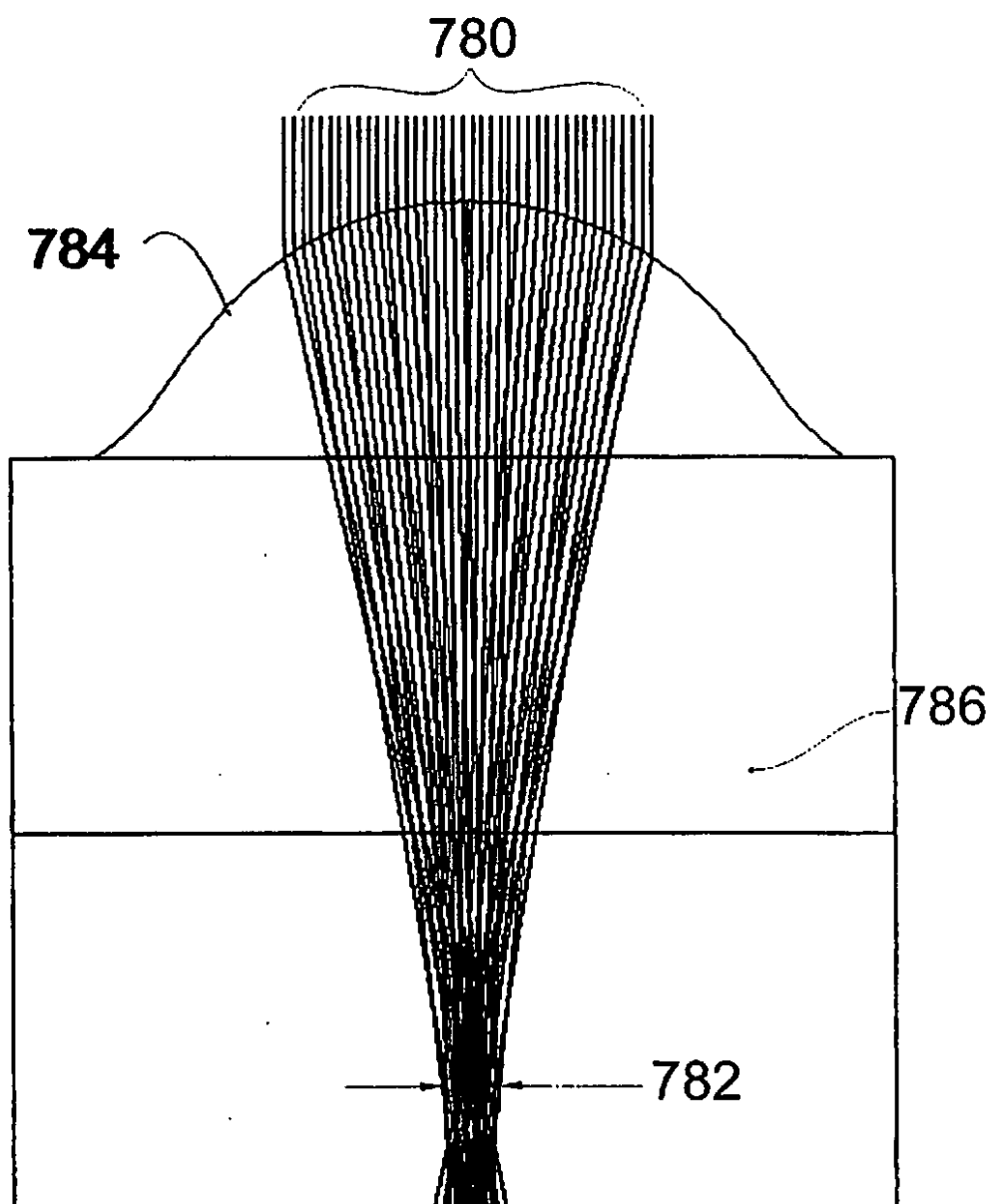


Fig. 30

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

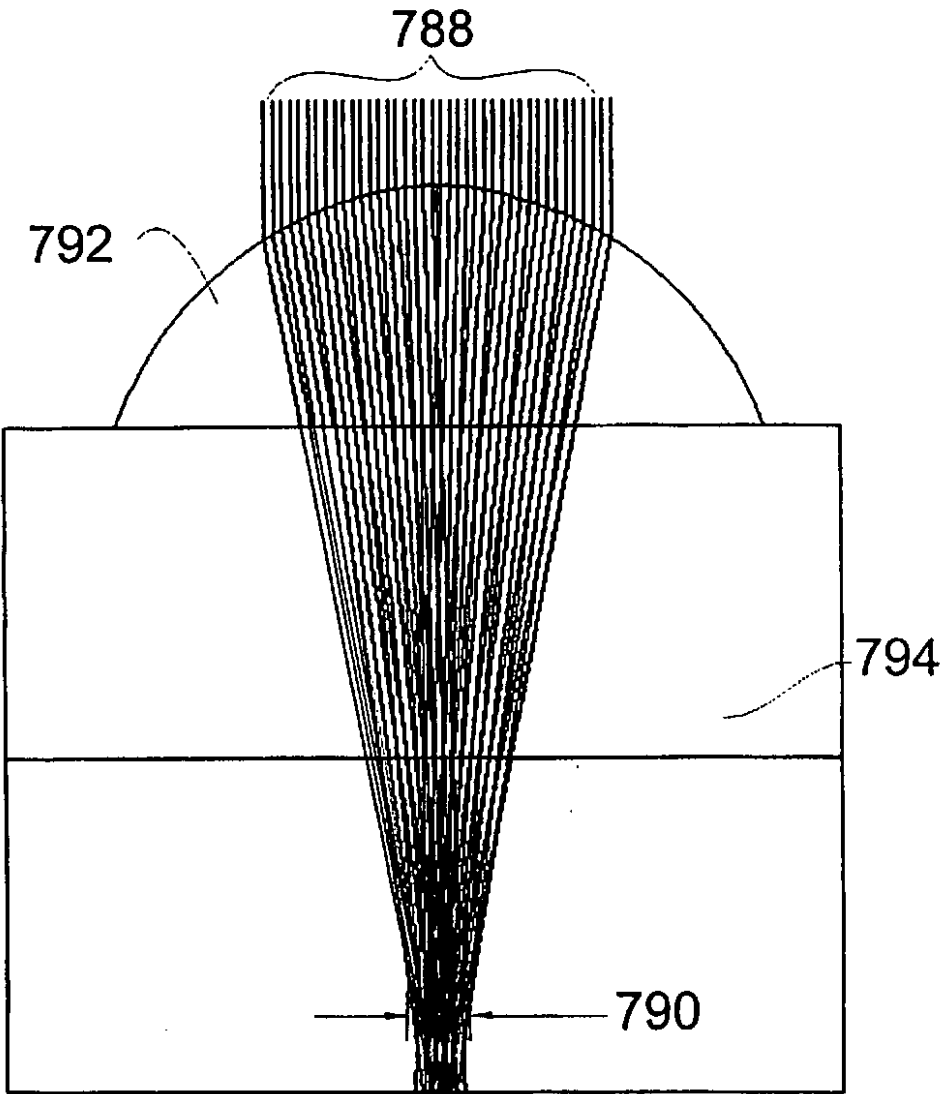


Fig. 31

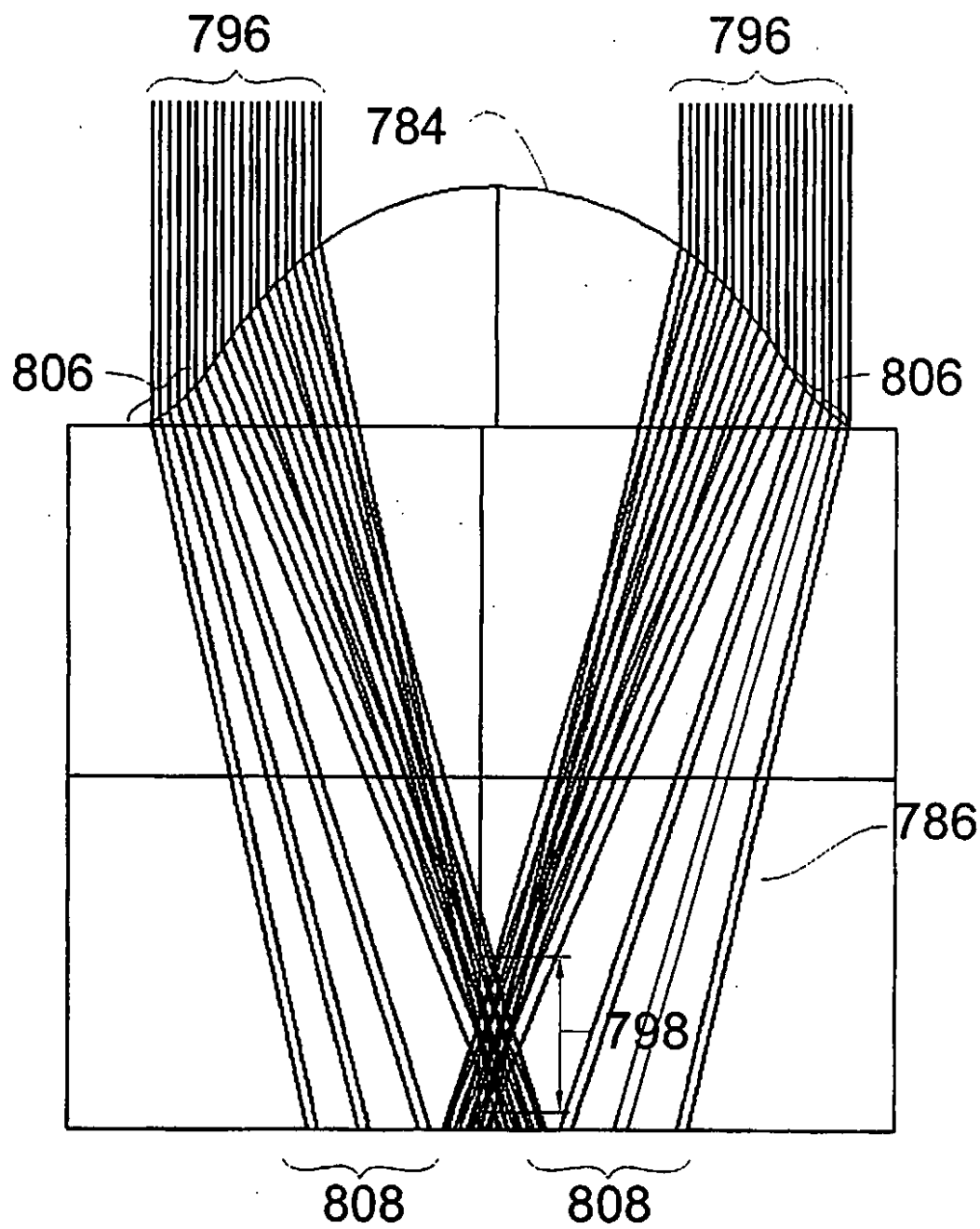


Fig. 32

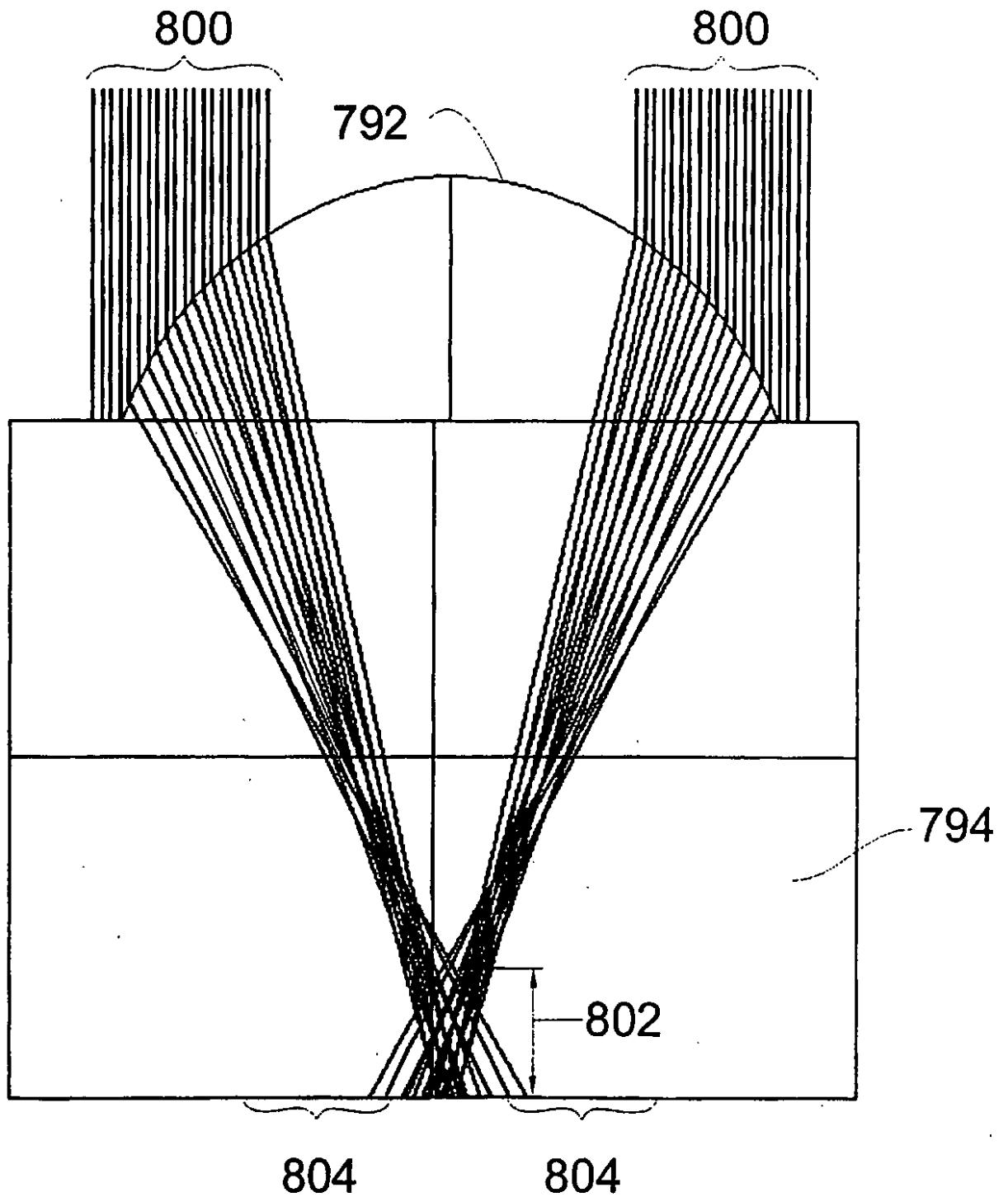
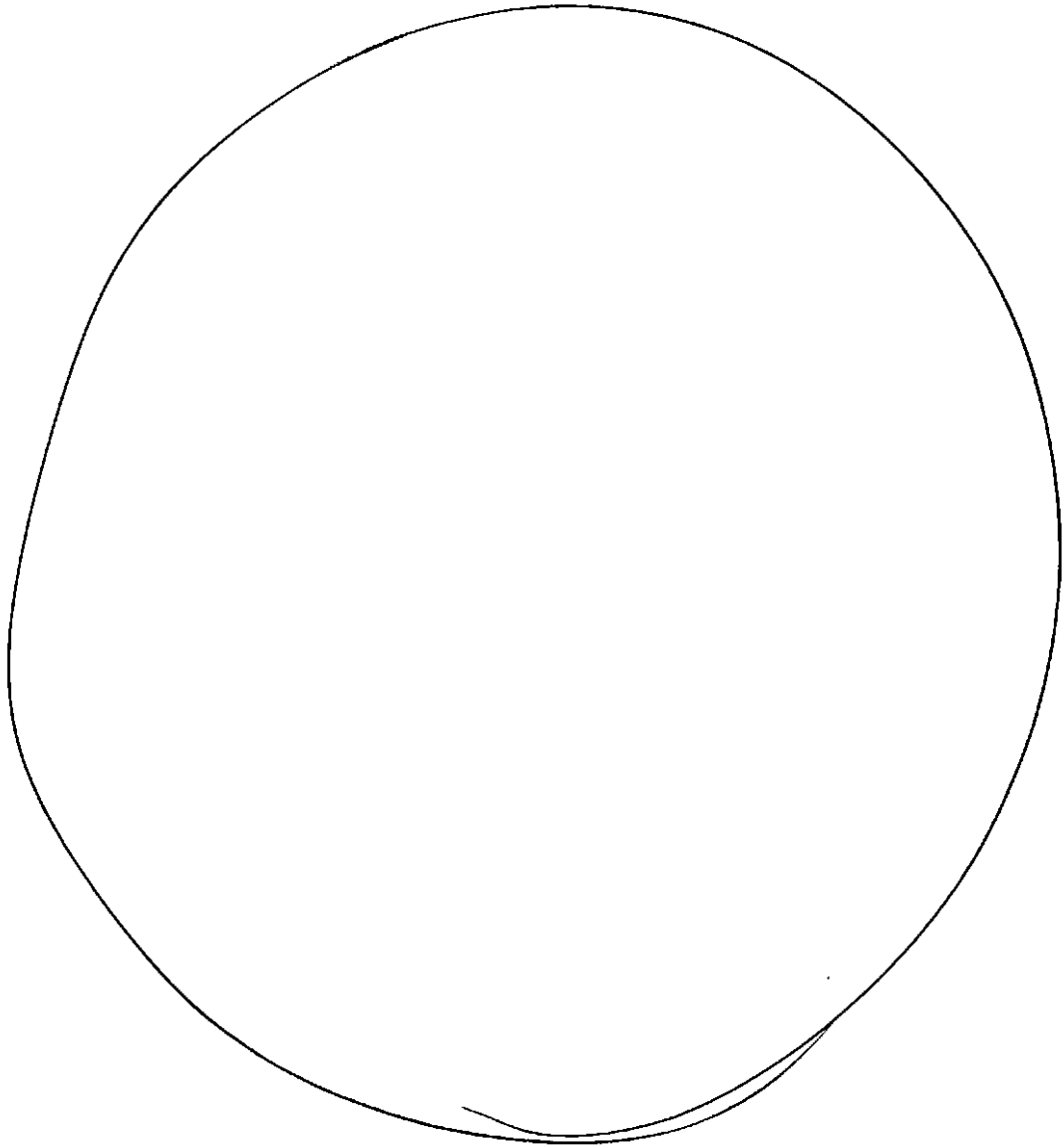


Fig. 33

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y CO
DIRECCION DE SIGNOS DISTINTIVOS

E. _____ S. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-141760-00003-0000

Fecha: 2011-02-17 17:07:27 Dep. 2010 DIR.SIGNOSDIS
Tra. 1 MARCAS Evt. 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 54

Re: 2010-001-001-008.- NOX TECHNOLOGIES, INC.-Solicitud de Registro
de la Marca AGENOX (Nominativa).-Clase 9.-Expediente No.
2010.141.760.-

1. Me refiero a la solicitud de registro presentada el 11 de Noviembre de 2010, en la cual reclamé la prioridad de que tratan los Artículos 9 y 10 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina respecto de la solicitud Estadounidense número 85/042,225 de 19 de Mayo de 2010 y al Oficio No. 16371 de ese Despacho, notificado por fijación en lista de fecha 29 de Diciembre de 2010.
2. Con el fin de dar respuesta al requerimiento arriba mencionado y estando dentro del término legal, anexo al presente acompaño:
 - a) Comprobante No. 11-0013311, expedido por la Superintendencia de Industria y Comercio, que acredita el pago por concepto de **invocación y reivindicación de una prioridad**; y
 - b) Fotocopia, debidamente autenticada ante Notario Público, de la solicitud Estadounidense mencionada, debidamente certificada por la oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos y oficialmente traducida al español.
3. Así mismo, anexo al presente acompaño fotocopia, debidamente autenticada por Notario Público, del documento que acredita a la doctora ALICIA LLOREDA y/o al doctor GUSTAVO TAMAYO y/o al doctor IGNACIO SANTAMARIA

y/o al doctor ENRIQUE ALVAREZ, en los términos del párrafo 1º. del Artículo 543 del Decreto-Ley 410 de 1971, como Representantes Legales en Bogotá para todos los asuntos relacionados con la propiedad industrial de la sociedad **NOX TECHNOLOGIES, INC.**, organizada y existente de conformidad con las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América, domiciliada en West Lafayette, Indiana, Estados Unidos de América.

4. Con el texto del documento mencionado presento, asimismo, fotocopias, debidamente autenticadas por Notario Público, de:

- (a) Certificado Notarial, expedido por el Notario Público del Estado de Florida, Estados Unidos de América, de fecha 6 de Diciembre de 2010, que acredita la existencia y representación del solicitante;
- (b) Autenticación del anterior documento por medio de Apostilla del Estado de Florida, Estados Unidos de América, de fecha 16 de Diciembre de 2010; y
- (c) Traducción Oficial No. 0103001/11 debidamente autenticada por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, bajo el número 630358 de 6 de Enero de 2011, de las partes pertinentes del documento anterior.

5. Ruego a usted tomar atenta nota de lo anterior y continuar con el trámite correspondiente.

Atentamente,


ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. 53.215

MVV/aah

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0013311

Bogotá D.C., Febrero 14 de 2011 - 13:12:50

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A. NI 830.022.145

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	142967915	14/02/2011	22.740.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	83 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN SIGNOS DISTINTIVOS	160.000.00	160.000.00
				\$160.000.00

SON: **CIENTO SESENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-141760- -00003-0000

Fecha: 2011-02-17 17:07:27 Dep. 2010 DIR.SIGNOSDIS
Tra. 1 MARCAS Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 54

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 14 de 2011 - 13:12:53

7276701

THE UNITED STATES OF AMERICA

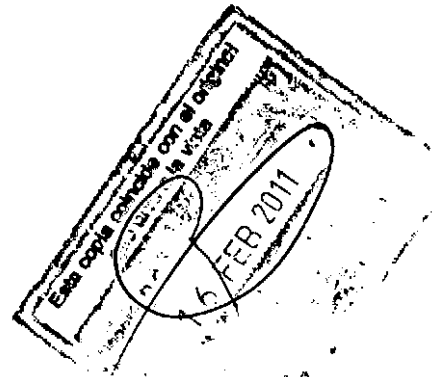
TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office

February 08, 2011

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY FROM THE
RECORDS OF THIS OFFICE OF THE TRADEMARK FILE WRAPPER AND
CONTENTS OF:

TRADEMARK APPLICATION: 85/042,225
FILING DATE: May 19, 2010



By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office



M. Tarver

M. TARVER
Certifying Officer

PTO Form 1478 (Rev 9/2006)

OMB No. 0651-0009 (Exp 12/31/2011)

Trademark/Service Mark Application, Principal Register

Serial Number: 85042225

Filing Date: 05/19/2010

The table below presents the data as entered.

Input Field	Entered
SERIAL NUMBER	85042225
MARK INFORMATION	
*MARK	AGENOX
STANDARD CHARACTERS	YES
USPTO-GENERATED IMAGE	YES
LITERAL ELEMENT	AGENOX
MARK STATEMENT	The mark consists of standard characters, without claim to any particular font, style, size, or color.
REGISTER	Principal
APPLICANT INFORMATION	
*OWNER OF MARK	Nox Technologies, Inc.
INTERNAL ADDRESS	Suite C
*STREET	1291 Cumberland Avenue
*CITY	West Lafayette
*STATE (Required for U.S. applicants)	Indiana
*COUNTRY	United States
*ZIP/POSTAL CODE (Required for U.S. applicants only)	47906
LEGAL ENTITY INFORMATION	
TYPE	corporation
STATE/COUNTRY OF INCORPORATION	Delaware

Σ

GOODS AND/OR SERVICES AND BASIS INFORMATION

INTERNATIONAL CLASS	003
*IDENTIFICATION	Non-medicated skin care preparations, namely, creams, lotions, gels, toners, cleansers, serums, facial masks, acne treatment, exfoliants for skin; cosmetics, namely, eye shadow, eye pencils, face powder, blush, lipstick, lip liner, liquid foundation, concealer
FILING BASIS	SECTION 1(b)
INTERNATIONAL CLASS	005
*IDENTIFICATION	Dietary and nutritional supplements and meal replacement shakes
FILING BASIS	SECTION 1(b)
INTERNATIONAL CLASS	008
*IDENTIFICATION	Skin treatment implements, namely device kits and instruments used for massaging skin and applying skin care preparations and other cosmetics
FILING BASIS	SECTION 1(b)

ATTORNEY INFORMATION

NAME	Joseph C. Guagliardo
FIRM NAME	Pepper Hamilton LLP
INTERNAL ADDRESS	18th and Arch Streets
STREET	3000 Two Logan Square
CITY	Philadelphia
STATE	Pennsylvania
COUNTRY	United States
ZIP/POSTAL CODE	19103
PHONE	215.981.4865
FAX	800.459.5024
EMAIL ADDRESS	guagliarj@pepperlaw.com
AUTHORIZED TO COMMUNICATE VIA EMAIL	Yes
OTHER APPOINTED ATTORNEY	Vincent V. Carissimi, Paul J. Kennedy, Joseph J. Serritella, M. Kelly Tillery, J. Peter T. Wakiyama, Anthony Lovensheimer, Cara M. Kearney, Christopher D. Olszyk, Jr., Megan M. Kearney

CORRESPONDENCE INFORMATION	
NAME	Joseph C. Guagliardo
FIRM NAME	Pepper Hamilton LLP
INTERNAL ADDRESS	18th and Arch Streets
STREET	3000 Two Logan Square
CITY	Philadelphia
STATE	Pennsylvania
COUNTRY	United States
ZIP/POSTAL CODE	19103
PHONE	215.981.4865
FAX	800.459.5024
EMAIL ADDRESS	guagliaj@pepperlaw.com
AUTHORIZED TO COMMUNICATE VIA EMAIL	Yes
FEE INFORMATION	
NUMBER OF CLASSES	3
FEE PER CLASS	325
*TOTAL FEE DUE	975
*TOTAL FEE PAID	975
SIGNATURE INFORMATION	
ORIGINAL PDF FILE	http://tgate/PDF/BAS/2010/05/19/20100519095645952328-85042225-001_001/hw_125484193-095202886_ _AGENOX_signed_application.pdf
CONVERTED PDF FILE(S) (1 page)	\\TICRS\EXPORT10\IMAGEOUT10\850422\85042225 xml1\APP0003.JPG
SIGNATORY'S NAME	Thomas B. Shelton
SIGNATORY'S POSITION	President and CEO

7

PTO Form 1478 (Rev 8/2008)

OMB No. 0651-0008 (Exp 12/31/2011)

Trademark/Service Mark Application, Principal Register

Serial Number: 85042225

Filing Date: 05/19/2010

To the Commissioner for Trademarks:

MARK: AGENOX (Standard Characters, see mark)

The literal element of the mark consists of AGENOX.

The mark consists of standard characters, without claim to any particular font, style, size, or color.

The applicant, Nox Technologies, Inc., a corporation of Delaware, having an address of

Suite C,
1291 Cumberland Avenue
West Lafayette, Indiana 47906
United States

requests registration of the trademark/service mark identified above in the United States Patent and Trademark Office on the Principal Register established by the Act of July 5, 1946 (15 U.S.C. Section 1051 et seq.), as amended, for the following:

International Class 003: Non-medicated skin care preparations, namely, creams, lotions, gels, toners, cleansers, serums, facial masks, acne treatment, exfoliants for skin, cosmetics, namely, eye shadow, eye pencils, face powder, blush, lipstick, lip liner, liquid foundation, concealer

Intent to Use: The applicant has a bona fide intention to use or use through the applicant's related company or licensee the mark in commerce on or in connection with the identified goods and/or services. (15 U.S.C. Section 1051(b)).

International Class 005: Dietary and nutritional supplements and meal replacement shakes
Intent to Use: The applicant has a bona fide intention to use or use through the applicant's related company or licensee the mark in commerce on or in connection with the identified goods and/or services. (15 U.S.C. Section 1051(b)).

International Class 008: Skin treatment implements, namely device kits and instruments used for massaging skin and applying skin care preparations and other cosmetics

Intent to Use: The applicant has a bona fide intention to use or use through the applicant's related company or licensee the mark in commerce on or in connection with the identified goods and/or services. (15 U.S.C. Section 1051(b)).

The applicant hereby appoints Joseph C. Guagliardo and Vincent V. Carissimi, Paul J. Kennedy, Joseph J. Serritella, M. Kelly Tillery, J. Peter T. Wakiyama, Anthony Lovensheimer, Cara M. Kearney, Christopher D. Olszyk, Jr., Megan M. Kearney of Pepper Hamilton LLP

18th and Arch Streets
3000 Two Logan Square
Philadelphia, Pennsylvania 19103

United States

to submit this application on behalf of the applicant.

Correspondence Information: Joseph C. Guagliardo

Pepper Hamilton LLP

18th and Arch Streets

3000 Two Logan Square

Philadelphia, Pennsylvania 19103

215.981.4865(phone)

800.459.5024(fax)

guagliarj@pepperlaw.com (authorized)

A fee payment in the amount of \$975 has been submitted with the application, representing payment for 3 class(es).

Declaration**Original PDF file:**

http://tgate/PDF/BAS/2010/05/19/20100519095645952328-85042225-001_001/hw_125484193-095202886_.AGENOX_signed_application.pdf

Converted PDF file(s) (1 page)

Signature File

Signatory's Name: Thomas B. Shelton

Signatory's Position: President and CEO

RAM Sale Number: 18018

RAM Accounting Date: 05/19/2010

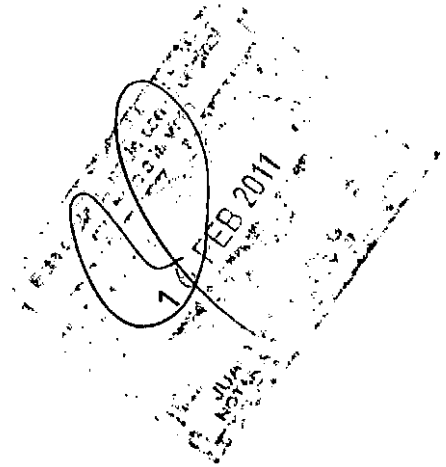
Serial Number: 85042225

Internet Transmission Date: Wed May 19 09:56:45 EDT 2010

TEAS Stamp: USPTO/BAS-12.54.84.193-20100519095645952

328-85042225-460d8eb813a7e19d98764861af2

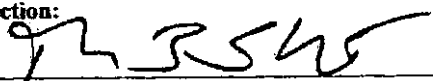
4a5f6c6f-CC-18018-20100519095202886934



Declaration

The undersigned, being hereby warned that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. Section 1001, and that such willful false statements, and the like, may jeopardize the validity of the application or any resulting registration, declares that he/she is properly authorized to execute this application on behalf of the applicant; he/she believes the applicant to be the owner of the trademark/service mark sought to be registered, or, if the application is being filed under 15 U.S.C. Section 1051 (b), he/she believes applicant to be entitled to use such mark in commerce; to the best of his/her knowledge and belief no other person, firm, corporation, or association has the right to use the mark in commerce, either in the identical form thereof or in such near resemblance thereto as to be likely, when used on or in connection with the goods/services of such other person, to cause confusion, or to cause mistake, or to deceive; and that all statements made of his/her own knowledge are true; and that all statements made on information and belief are believed to be true.

Signature Section:

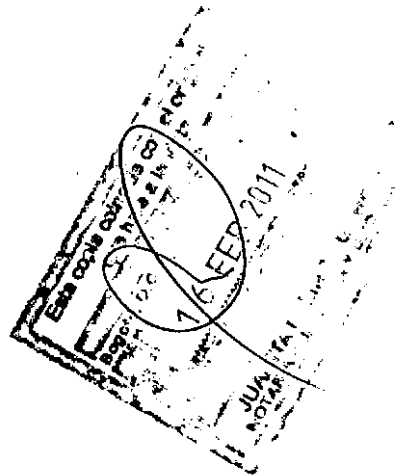
Signature: 

Signatory's Name: Thomas B. Shelton

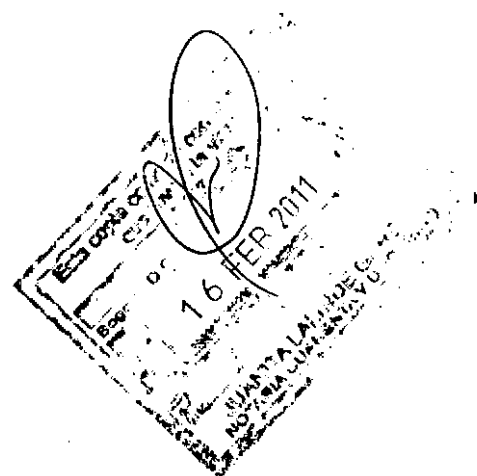
Signatory's Position: President and CEO

Date Signed: 5/18/2010

NOTE TO APPLICANT: When filed as part of the electronic form (i.e., scanned and attached as an image file), the signature page must include both the signature information and the boilerplate declaration language. Do not include the entire application, but do ensure that the boilerplate declaration language actually appears; *a signature by itself will not be acceptable*. If, due to browser limitations, the boilerplate declaration language appears on a previous page when printed, you must "merge" the declaration and signature block onto a single page prior to signing, so that the *one complete page* can be scanned to create an acceptable image file. It is recommended that you copy-and-paste the entire text form into another document, manipulate the spacing there to move the declaration and signature section to a separate page, and then print this new version of the text form to send to the signatory.

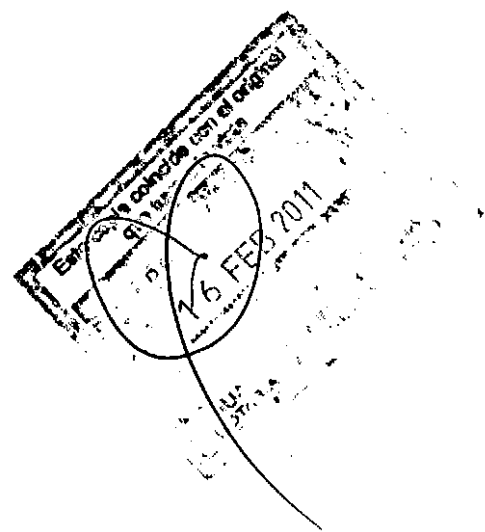


AGENOX

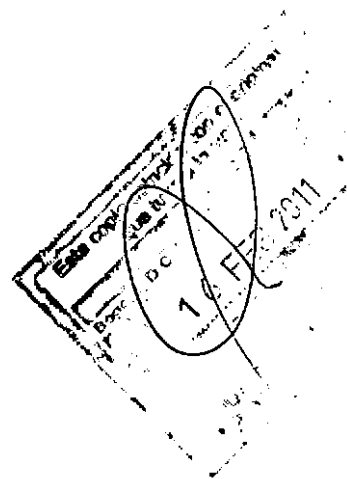


11

AGENOX



AGENOX



*** User: fcarl ***

#	Total Marks	Dead Marks	Live Viewed Docs	Live Viewed Images	Status/ Search Duration	Search
01	673	N/A	0	0	0:40	*{v}g{v}n{v}{ "ckqxs" }*[bi,ti] not dead[id]
02	81	0	81	59	0:01	*agen{v}{ "ckqxs" }*[bi,ti] not dead[id]
03	28	0	28	21	0:35	*{v}g{v}no{ "ckqxs" }*[bi,ti] not dead[id]
04	565	N/A	0	0	0:01	1 not (2 3)
05	39	0	39	29	0:02	4 and "003"[ic]
06	141	N/A	0	0	0:02	4 and "005"[ic]
07	133	0	133	104	0:01	6 not 5
08	44	N/A	0	0	0:02	4 and "010"[ic]
09	37	0	37	27	0:01	8 not (5 7)
10	5	N/A	0	0	0:01	4 and "008"[ic]
11	4	0	4	3	0:01	10 not (5 7 9)
12	382	N/A	0	0	0:02	4 and ("003" "050" "008" "010")[cc]
13	169	0	169	130	0:01	12 not (5 7 9 11)
14	1	0	1	1	0:04	*agenox*[bi,ti] not dead[id]
15	2	0	2	1	0:02	*ag\$nox*[bi,ti] not dead[id]
16	0	0	0	0	0:01	*aj\$nox*[bi,ti] not dead[id]
17	48983	N/A	0	0	0:02	(*age* *aje*)[bi,ti] not dead[id]
18	838	N/A	0	0	0:03	*nox*[bi,ti] not dead[id]
19	18	0	18	15	0:01	17 and 18
20	0	0	0	0	0:04	genox[bi,ti] not dead[id]
21	0	0	0	0	0:02	jenox[bi,ti] not dead[id]

Session started 9/2/2010 8:32:00 AM

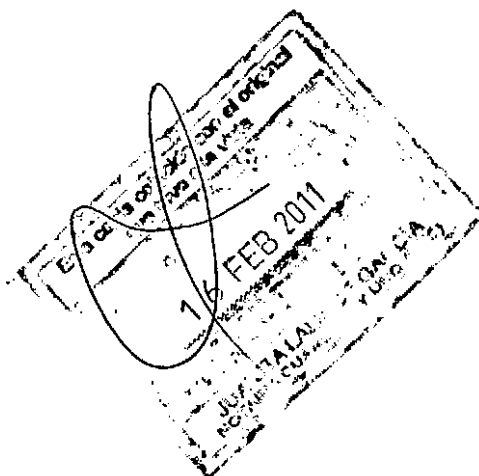
Session finished 9/2/2010 8:45:48 AM

Total search duration 1 minutes 49 seconds

Session duration 13 minutes 48 seconds

Default NEAR limit=1 ADJ limit=1

Sent to TIGRS as Serial Number: 85042225



file://D:\p2mp\temp\html\OEMS.htm

1/12/2011

To: Nox Technologies, Inc. (guagliaj@pepperlaw.com)
Subject: U.S. TRADEMARK APPLICATION NO. 85042225 - AGENOX - N/A
Sent: 9/9/2010 3:59:59 PM
Sent As: ECOM108@USPTO.GOV
Attachments:

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO)
OFFICE ACTION (OFFICIAL LETTER) ABOUT APPLICANT'S TRADEMARK APPLICATION

APPLICATION SERIAL NO: 85042225

MARK: AGENOX

85042225

CORRESPONDENT ADDRESS:

JOSEPH C. GUAGLIARDO
PEPPER HAMILTON LLP
3000 TWO LOGAN SQ
18TH AND ARCH STS
PHILADELPHIA, PA 19103

CLICK HERE TO RESPOND TO THIS LETTER:
<http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageD.htm>

APPLICANT: Nox Technologies,
Inc.

CORRESPONDENT'S
REFERENCE/DOCKET NO:

N/A

CORRESPONDENT E-MAIL ADDRESS:
guagliaj@pepperlaw.com

PRIORITY ACTION

STRICT DEADLINE TO RESPOND TO THIS LETTER

TO AVOID ABANDONMENT OF APPLICANT'S TRADEMARK APPLICATION, THE USPTO
MUST RECEIVE APPLICANT'S COMPLETE RESPONSE TO THIS LETTER WITHIN 6
MONTHS OF THE ISSUE/MAILING DATE BELOW.

ISSUE/MAILING DATE: 9/9/2010

OFFICE SEARCH: The trademark examining attorney has searched the USPTO's database of
registered and pending marks and has found no conflicting marks that would bar registration under
Trademark Act Section 2(d). TMEP §704.02; see 15 U.S.C. §1052(d).

ISSUES APPLICANT MUST ADDRESS: On September 9, 2010, the trademark examining attorney
and Joseph Guagliardo discussed the issues below. Applicant must timely respond to these issues. See
15 U.S.C. §1062(b); 37 C.F.R. §2.62(a); TMEP §§708, 711.

IDENTIFICATION OF GOODS

file:///D:/p2mp/temp/html/OEMS.htm

1/12/2011

The identification of goods is indefinite and must be clarified. See TMEP §1402.01. Applicant must specify the common commercial or generic name for the goods. If there is no common commercial or generic name, applicant must describe the product and intended consumer as well as its main purpose and intended uses.

Applicant may adopt the following identification, if accurate:

Class 3 – applicant should make no changes to the goods currently identified in class 3

Class 5 – applicant should make no changes to the goods currently identified in class 5

Class 9

Skin treatment implements, namely electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin; kits comprising electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin, and attachment brushes and sponges.

Class 10

Massage apparatus and instruments for massaging the skin

Class 21

Cotton balls for applying skin care preparations and other cosmetics, facial sponges for applying skin care preparations and other cosmetics.

An applicant may amend an identification of goods only to clarify or limit the goods; adding to or broadening the scope of the goods is not permitted. 37 C.F.R. §2.71(a); see TMEP §§1402.06 *et seq.*, 1402.07 *et seq.*

For assistance with identifying and classifying goods in trademark applications, please see the online searchable *Manual of Acceptable Identifications of Goods and Services*, found at <http://tess2.uspto.gov/netahtml/tidm.html>. See TMEP §1402.04.

ADDITIONAL CLASSES OF GOODS

The application identifies goods that are classified in at least 5 classes; however, the fees submitted are sufficient for only 3 classes. In a multiple-class application, a fee for each class is required. 37 C.F.R. 2.86(a)(2); TMEP §§810.01, 1403.01.

Therefore, applicant must either (1) restrict the application to the number of classes covered by the fees already paid, or (2) submit the fees for the additional classes.

The filing fees for adding classes to an application are as follows:

(1) \$325 per class, when the fees are submitted with an electronic response filed online at <http://www.uspto.gov/teas/index.html>, via the Trademark Electronic Application System (TEAS); or

(2) \$375 per class, when the fees are submitted with a paper response.

le://D:\p2mptemp\html\OEMS.htm

1/12/2011

37 C.F.R. §2.6(a)(1)(i)-(a)(1)(ii); TMEP §§810, 1403.02(c).

Applicant must list the goods by international class. TMEP §§801.01(b), 1403.01.

RESPONSE GUIDELINES

For this application to proceed toward registration, applicant must explicitly address each refusal and/or requirement raised in this Office action. If the action includes a refusal, applicant may provide arguments and/or evidence as to why the refusal should be withdrawn and the mark should register. Applicant may also have other options for responding to a refusal and should consider such options carefully. To respond to requirements and certain refusal response options, applicant should set forth in writing the required changes or statements and request that the Office enter them into the application record.

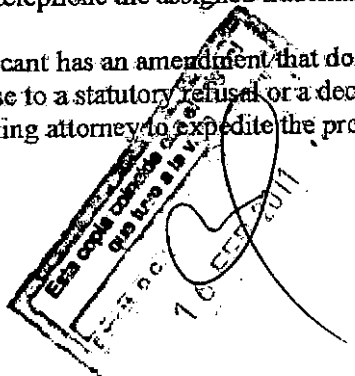
Applicant's response must be properly signed by (1) the individual applicant (for joint individual applicants, both must sign) or (2) someone with legal authority to bind a juristic applicant (e.g., a corporate officer or general partner). See 37 C.F.R. §§2.62(b), 2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.03(b), 611.06 *et seq.*, 712.01. If applicant retains an attorney, the attorney must sign the response. 37 C.F.R. §2.193(e)(2)(i); TMEP §§611.03(b), 712.01. The individual(s) signing must personally sign or personally enter his/her electronic signature. See 37 C.F.R. §2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.01(b), 611.02.

If applicant does not respond to this Office action within six months of the issue/ mailing date, or responds by expressly abandoning the application, the application process will end, the trademark will fail to register, and the application fee will not be refunded. See 15 U.S.C. §1062(b); 37 C.F.R. §§2.65(a), 2.68(a), 2.209(a); TMEP §§405.04, 718.01, 718.02. In such case, applicant's only option would be to file a timely petition to revive the application, which, if granted, would allow the application to return to live status. See 37 C.F.R. §2.66; TMEP §1714. There is a \$100 fee for such petitions. See 37 C.F.R. §§2.6, 2.66(b)(1).

To expedite prosecution of the application, applicant is encouraged to file its response to this Office action online via the Trademark Electronic Application System (TEAS), which is available at <http://www.uspto.gov/teas/index.html>. If applicant has technical questions about the TEAS response to Office action form, applicant can review the electronic filing tips available online at <http://www.uspto.gov/teas/eFilingTips.htm> and email technical questions to TEAS@uspto.gov.

If applicant has questions about its application or needs assistance in responding to this Office Action, please telephone the assigned trademark examining attorney directly at the number below.

If applicant has an amendment that does not require the payment of a fee, submission of a specimen, response to a statutory refusal or a declaration signature, applicant is encouraged to telephone the examining attorney to expedite the processing of the application.



/Fred Carl III/
Trademark Examining Attorney
Law Office 108
571 272 8867 direct telephone

TO RESPOND TO THIS LETTER: Use the Trademark Electronic Application System (TEAS) response form at <http://teasroa.uspto.gov/roa/>. Please wait 48-72 hours from the issue/ mailing date.

file://D:\p2mp\temp\html\OEMS.htm

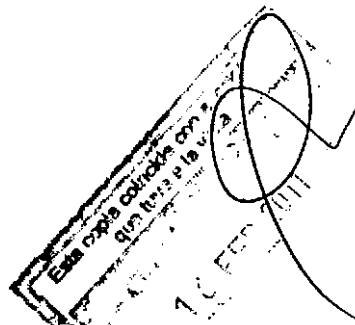
1/12/2011

before using TEAS, to allow for necessary system updates of the application. For *technical* assistance with online forms, e-mail TEAS@uspto.gov.

WHO MUST SIGN THE RESPONSE: It must be personally signed by an individual applicant or someone with legal authority to bind an applicant (i.e., a corporate officer, a general partner, all joint applicants). If an applicant is represented by an attorney, the attorney must sign the response.

PERIODICALLY CHECK THE STATUS OF THE APPLICATION: To ensure that applicant does not miss crucial deadlines or official notices, check the status of the application every three to four months using Trademark Applications and Registrations Retrieval (TARR) at <http://tarr.uspto.gov/>. Please keep a copy of the complete TARR screen. If TARR shows no change for more than six months, call 1-800-786-9199. For more information on checking status, see <http://www.uspto.gov/trademarks/process/status/>.

TO UPDATE CORRESPONDENCE/E-MAIL ADDRESS: Use the TEAS form at <http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageE.htm>.



To: Nox Technologies, Inc. (guagliaj@pepperlaw.com) ;
Subject: U.S. TRADEMARK APPLICATION NO. 85042225 - AGENOX - N/A
Sent: 9/9/2010 4:00:03 PM
Sent As: ECOM108@USPTO.GOV
Attachments:

**IMPORTANT NOTICE REGARDING YOUR
U.S. TRADEMARK APPLICATION**

**USPTO OFFICE ACTION HAS ISSUED ON 9/9/2010 FOR
SERIAL NO. 85042225**

Please follow the instructions below to continue the prosecution of your application:

TO READ OFFICE ACTION: Click on this **link** or go to **<http://portal.uspto.gov/external/portal/tow>** and enter the application serial number to **access** the Office action.

PLEASE NOTE: The Office action may not be immediately available but will be viewable within 24 hours of this e-mail notification.

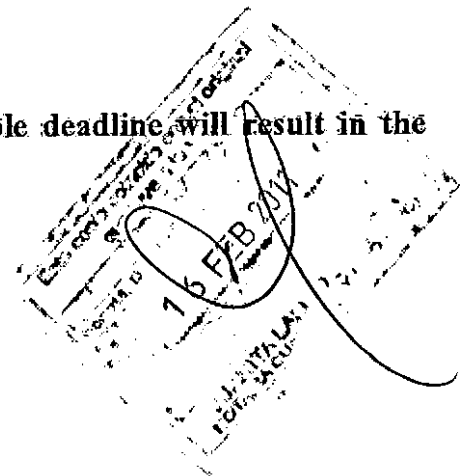
RESPONSE IS REQUIRED: You should carefully review the Office action to determine (1) how to respond; and (2) the applicable **response time period**. Your response deadline will be calculated from 9/9/2010 (or sooner if specified in the office action).

Do NOT hit "Reply" to this e-mail notification, or otherwise attempt to e-mail your response, as the USPTO does **NOT** accept e-mailed responses. Instead, the USPTO recommends that you respond online using the Trademark Electronic Application System Response Form.

HELP: For *technical* assistance in accessing the Office action, please e-mail **TDR@uspto.gov**. Please contact the assigned examining attorney with questions about the Office action.

WARNING

Failure to file the required response by the applicable deadline will result in the ABANDONMENT of your application.



PTO Form 1857 (Rev 9/2005)

OMB No. 0651-0050 (Exp. 04/30/2011)

Response to Office Action

The table below presents the data as entered.

Input Field	Entered
SERIAL NUMBER	85042225
LAW OFFICE ASSIGNED	LAW OFFICE 108
MARK SECTION (no change)	
ARGUMENT(S)	
One class has been deleted by this amendment and two classes have been added. Fees for three classes were paid on the filing date. Therefore, the fee for only one class is now required by this amendment. Authorization to charge the one additional class fee to Deposit Account No. 50-0436 is hereby provided.	
GOODS AND/OR SERVICES SECTION (003)(no change)	
GOODS AND/OR SERVICES SECTION (005)(no change)	
GOODS AND/OR SERVICES SECTION (008)(class deleted)	
INTERNATIONAL CLASS	008
DESCRIPTION	
Skin treatment implements, namely device kits and instruments used for massaging skin and applying skin care preparations and other cosmetics	
FILING BASIS	Section 1(b)
GOODS AND/OR SERVICES SECTION (009)(class added)	
INTERNATIONAL CLASS	009
DESCRIPTION	
Skin treatment implements, namely electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin; kits comprising electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin, and attachment brushes, sponges, and combs	
FILING BASIS	Section 1(b)
GOODS AND/OR SERVICES SECTION (010)(class added)	
INTERNATIONAL CLASS	010

file:///D:/p2mp/temp/html/OEMS.htm

1/12/2011

DESCRIPTION	Massage apparatus and instruments for massaging the skin
FILING BASIS	Section 1(b)
PAYMENT SECTION	
TOTAL FEES DUE	The filing Attorney has elected not to submit a fee payment for the class(es), believing no fee payment is required under the <i>Trademark Rules of Practice</i> .
SIGNATURE SECTION	
DECLARATION SIGNATURE	The filing Attorney has elected not to submit the signed declaration, believing no supporting declaration is required under the <i>Trademark Rules of Practice</i> .
RESPONSE SIGNATURE	/Joseph C. Guagliardo/
SIGNATORY'S NAME	Joseph C. Guagliardo
SIGNATORY'S POSITION	Attorney of Record
DATE SIGNED	11/11/2010
AUTHORIZED SIGNATORY	YES
FILING INFORMATION SECTION	
SUBMIT DATE	Thu Nov 11 16:09:31 EST 2010
TEAS STAMP	USPTO/ROA-67.152.221.130- 20101111160931734733-8504 2225-47094cd2a54b998f6d4a 42a86db41f-N/A-N/A-201011 10174059582191

PTO Form 1857 (Rev 9/2005)

OMB No. 0651-0050 (Exp. 04/30/2011)

Response to Office Action**To the Commissioner for Trademarks:**

Application serial no. 85042225 has been amended as follows:

ARGUMENT(S)**In response to the substantive refusal(s), please note the following:**

One class has been deleted by this amendment and two classes have been added. Fees for three classes were paid on the filing date. Therefore, the fee for only one class is now required by this amendment.

file:///D:/p2mp/temp/html/OEMS.htm

1/12/2011

Authorization to charge the one additional class fee to Deposit Account No. 50-0436 is hereby provided.

CLASSIFICATION AND LISTING OF GOODS/SERVICES

Applicant hereby deletes the following class of goods/services from the application.

Class 008 for Skin treatment implements, namely device kits and instruments used for massaging skin and applying skin care preparations and other cosmetics

Applicant hereby adds the following class of goods/services to the application:

New: Class 009 for Skin treatment implements, namely electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin; kits comprising electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin, and attachment brushes, sponges, and combs

Filing Basis: Section 1(b), **Intent to Use:** The applicant has a bona fide intention to use or use through the applicant's related company or licensee the mark in commerce on or in connection with the identified goods and/or services as of the filing date of the application. (15 U.S.C. Section 1051(b)).

Applicant hereby adds the following class of goods/services to the application:

New: Class 010 for Massage apparatus and instruments for massaging the skin

Filing Basis: Section 1(b), **Intent to Use:** The applicant has a bona fide intention to use or use through the applicant's related company or licensee the mark in commerce on or in connection with the identified goods and/or services as of the filing date of the application. (15 U.S.C. Section 1051(b)).

I hereby elect to by-pass any fee edit for an added class(es), because I believe the original fee payment was sufficient. I understand that the examining attorney could still, upon later review, require a fee payment.

SIGNATURE(S)**Declaration Signature**

I hereby elect to bypass the submission of a signed declaration, because I believe a declaration is not required by the rules of practice. I understand that the examining attorney could still, upon later review, require a signed declaration.

Response Signature

Signature: /Joseph C. Guagliardo/ Date: 11/11/2010

Signatory's Name: Joseph C. Guagliardo

Signatory's Position: Attorney of Record

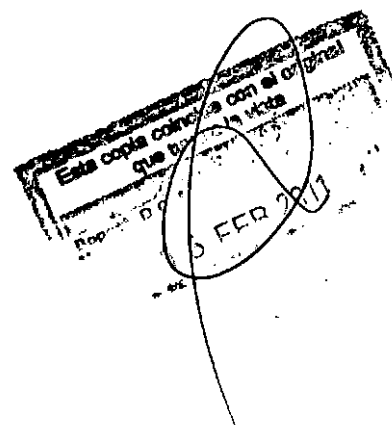
The signatory has confirmed that he/she is an attorney who is a member in good standing of the bar of the highest court of a U.S. state, which includes the District of Columbia, Puerto Rico, and other federal territories and possessions; and he/she is currently the applicant's attorney or an associate thereof; and to the best of his/her knowledge, if prior to his/her appointment another U.S. attorney or a Canadian attorney/agent not currently associated with his/her company/firm previously represented the applicant in this matter: (1) the applicant has filed or is concurrently filing a signed revocation of or substitute power of attorney with the USPTO; (2) the USPTO has granted the request of the prior representative to withdraw; (3) the applicant has filed a power of attorney appointing him/her in this matter; or (4) the applicant's appointed U.S. attorney or Canadian attorney/agent has filed a power of attorney appointing him/her as an associate attorney in this matter.

Serial Number: 85042225

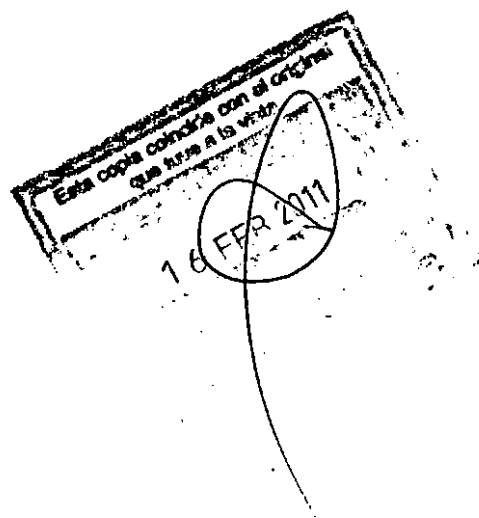
file://D:\p2mp\temp\html\OEMS.htm

1/12/2011

Internet Transmission Date: Thu Nov 11 16:09:31 EST 2010
TEAS Stamp: USPTO/ROA-67.152.221.130-201011111609317
34733-85042225-47094cd2a54b998f6d4a42a86
db41f-N/A-N/A-20101110174059582191



AGENOX



24

To: Nox Technologies, Inc. (guagliaj@pepperlaw.com)
Subject: U.S. TRADEMARK APPLICATION NO. 85042225 - AGENOX - N/A
Sent: 9/9/2010 3:59:59 PM
Sent As: ECOM108@USPTO.GOV
Attachments:

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO)
OFFICE ACTION (OFFICIAL LETTER) ABOUT APPLICANT'S TRADEMARK APPLICATION

APPLICATION SERIAL NO: 85042225

MARK: AGENOX

85042225

CORRESPONDENT ADDRESS:

JOSEPH C. GUAGLIARDO
PEPPER HAMILTON LLP
3000 TWO LOGAN SQ
18TH AND ARCH STS
PHILADELPHIA, PA 19103

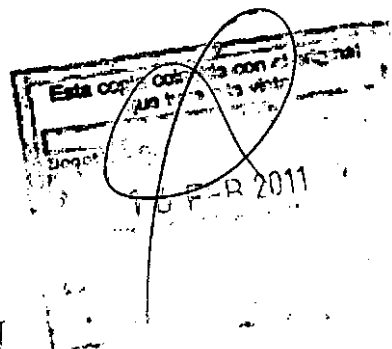
APPLICANT: Nox Technologies,
Inc.

CLICK HERE TO RESPOND TO THIS LETTER:
<http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageD.htm>

CORRESPONDENT'S
REFERENCE/DOCKET NO:

N/A

CORRESPONDENT E-MAIL ADDRESS:
guagliaj@pepperlaw.com



PRIORITY ACTION

STRICT DEADLINE TO RESPOND TO THIS LETTER

TO AVOID ABANDONMENT OF APPLICANT'S TRADEMARK APPLICATION, THE USPTO MUST RECEIVE APPLICANT'S COMPLETE RESPONSE TO THIS LETTER WITHIN 6 MONTHS OF THE ISSUE/MAILING DATE BELOW.

ISSUE/MAILING DATE: 9/9/2010

OFFICE SEARCH: The trademark examining attorney has searched the USPTO's database of registered and pending marks and has found no conflicting marks that would bar registration under Trademark Act Section 2(d). TMEP §704.02; see 15 U.S.C. §1052(d).

ISSUES APPLICANT MUST ADDRESS: On September 9, 2010, the trademark examining attorney and Joseph Guagliardo discussed the issues below. Applicant must timely respond to these issues. See 15 U.S.C. §1062(b); 37 C.F.R. §2.62(a); TMEP §§708, 711.

IDENTIFICATION OF GOODS

file:///D:/p2mp/temp/btml/OEMS.htm

1/12/2011

The identification of goods is indefinite and must be clarified. See TMEP §1402.01. Applicant must specify the common commercial or generic name for the goods. If there is no common commercial or generic name, applicant must describe the product and intended consumer as well as its main purpose and intended uses.

Applicant may adopt the following identification, if accurate:

Class 3 – applicant should make no changes to the goods currently identified in class 3

Class 5 – applicant should make no changes to the goods currently identified in class 5

Class 9

Skin treatment implements, namely electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin; kits comprising electrical applicators for applying cosmetics and lotions to the skin, and attachment brushes and sponges.

Class 10

Massage apparatus and instruments for massaging the skin

Class 21

Cotton balls for applying skin care preparations and other cosmetics, facial sponges for applying skin care preparations and other cosmetics.

An applicant may amend an identification of goods only to clarify or limit the goods; adding to or broadening the scope of the goods is not permitted. 37 C.F.R. §2.71(a); see TMEP §§1402.06 *et seq.*, 1402.07 *et seq.*

For assistance with identifying and classifying goods in trademark applications, please see the online searchable *Manual of Acceptable Identifications of Goods and Services*, found at <http://tess2.uspto.gov/netahtml/tidm.html>. See TMEP §1402.04.

ADDITIONAL CLASSES OF GOODS

The application identifies goods that are classified in at least 5 classes; however, the fees submitted are sufficient for only 3 classes. In a multiple-class application, a fee for each class is required. 37 C.F.R. §2.86(a)(2); TMEP §§810.01, 1403.01.

Therefore, applicant must either (1) restrict the application to the number of classes covered by the fees already paid, or (2) submit the fees for the additional classes.

The filing fees for adding classes to an application are as follows:

(1) \$325 per class, when the fees are submitted with an electronic response filed online at <http://www.uspto.gov/teas/index.html>, via the Trademark Electronic Application System (TEAS); or

(2) \$375 per class, when the fees are submitted with a paper response.

file://D:\p2mp\temp\html\OEMS.htm

1/12/2011

37 C.F.R. §2.6(a)(1)(i)-(a)(1)(ii); TMEP §§810, 1403.02(c).

Applicant must list the goods by international class. TMEP §§801.01(b), 1403.01.

RESPONSE GUIDELINES

For this application to proceed toward registration, applicant must explicitly address each refusal and/or requirement raised in this Office action. If the action includes a refusal, applicant may provide arguments and/or evidence as to why the refusal should be withdrawn and the mark should register. Applicant may also have other options for responding to a refusal and should consider such options carefully. To respond to requirements and certain refusal response options, applicant should set forth in writing the required changes or statements and request that the Office enter them into the application record.

Applicant's response must be properly signed by (1) the individual applicant (for joint individual applicants, both must sign) or (2) someone with legal authority to bind a juristic applicant (e.g., a corporate officer or general partner). See 37 C.F.R. §§2.62(b), 2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.03(b), 611.06 *et seq.*, 712.01. If applicant retains an attorney, the attorney must sign the response. 37 C.F.R. §2.193(e)(2)(i); TMEP §§611.03(b), 712.01. The individual(s) signing must personally sign or personally enter his/her electronic signature. See 37 C.F.R. §2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.01(b), 611.02.

If applicant does not respond to this Office action within six months of the issue/ mailing date, or responds by expressly abandoning the application, the application process will end, the trademark will fail to register, and the application fee will not be refunded. See 15 U.S.C. §1062(b); 37 C.F.R. §§2.65(a), 2.68(a), 2.209(a); TMEP §§405.04, 718.01, 718.02. In such case, applicant's only option would be to file a timely petition to revive the application, which, if granted, would allow the application to return to live status. See 37 C.F.R. §2.66; TMEP §1714. There is a \$100 fee for such petitions. See 37 C.F.R. §§2.6, 2.66(b)(1).

To expedite prosecution of the application, applicant is encouraged to file its response to this Office action online via the Trademark Electronic Application System (TEAS), which is available at <http://www.uspto.gov/teas/index.html>. If applicant has technical questions about the TEAS response to Office action form, applicant can review the electronic filing tips available online at <http://www.uspto.gov/teas/eFilingTips.htm> and email technical questions to TEAS@uspto.gov.

If applicant has questions about its application or needs assistance in responding to this Office Action, please telephone the assigned trademark examining attorney directly at the number below.

If applicant has an amendment that does not require the payment of a fee, submission of a specimen, response to a statutory refusal or a declaration signature, applicant is encouraged to telephone the examining attorney to expedite the processing of the application.

/Fred Carl III/
Trademark Examining Attorney
Law Office 108
571 272 8867 direct telephone

TO RESPOND TO THIS LETTER: Use the Trademark Electronic Application System (TEAS) response form at <http://teasroa.uspto.gov/roa/>. Please wait 48-72 hours from the issue/ mailing date.

file://D:\p2mp\temp\html\OEMS.htm

1/12/2011

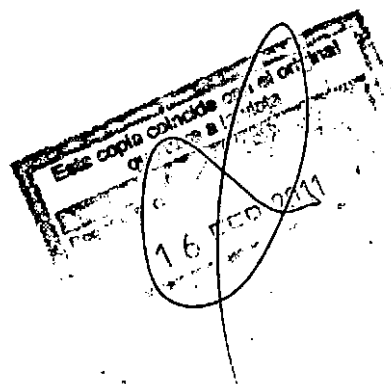
before using TEAS, to allow for necessary system updates of the application. For *technical* assistance with online forms, e-mail TEAS@uspto.gov.

WHO MUST SIGN THE RESPONSE: It must be personally signed by an individual applicant or someone with legal authority to bind an applicant (i.e., a corporate officer, a general partner, all joint applicants). If an applicant is represented by an attorney, the attorney must sign the response.

PERIODICALLY CHECK THE STATUS OF THE APPLICATION: To ensure that applicant does not miss crucial deadlines or official notices, check the status of the application every three to four months using Trademark Applications and Registrations Retrieval (TARR) at <http://tarr.uspto.gov/>.

Please keep a copy of the complete TARR screen. If TARR shows no change for more than six months, call 1-800-786-9199. For more information on checking status, see <http://www.uspto.gov/trademarks/process/status/>.

TO UPDATE CORRESPONDENCE/E-MAIL ADDRESS: Use the TEAS form at <http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageE.htm>.



To: Nox Technologies, Inc. (guagliaj@pepperlaw.com)
Subject: U.S. TRADEMARK APPLICATION NO. 85042225 - AGENOX - N/A
Sent: 9/9/2010 4:00:03 PM
Sent As: ECOM108@USPTO.GOV
Attachments:

**IMPORTANT NOTICE REGARDING YOUR
U.S. TRADEMARK APPLICATION**

**USPTO OFFICE ACTION HAS ISSUED ON 9/9/2010 FOR
SERIAL NO. 85042225**

Please follow the instructions below to continue the prosecution of your application:

TO READ OFFICE ACTION: Click on this link or go to <http://portal.uspto.gov/external/portal/tow> and enter the application serial number to access the Office action.

PLEASE NOTE: The Office action may not be immediately available but will be viewable within 24 hours of this e-mail notification.

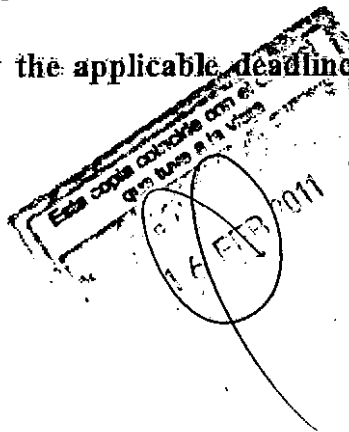
RESPONSE IS REQUIRED: You should carefully review the Office action to determine (1) how to respond; and (2) the applicable **response time period**. Your response deadline will be calculated from 9/9/2010 (or sooner if specified in the office action).

Do NOT hit "Reply" to this e-mail notification, or otherwise attempt to e-mail your response, as the USPTO does **NOT** accept e-mailed responses. Instead, the USPTO recommends that you respond online using the Trademark Electronic Application System Response Form.

HELP: For *technical* assistance in accessing the Office action, please e-mail TDR@uspto.gov. Please contact the assigned examining attorney with questions about the Office action.

WARNING

Failure to file the required response by the applicable deadline will result in the **ABANDONMENT** of your application.



file:///D:/p2mp/temp/html/NOEMS.htm

1/12/2011

*** User:fcari ***

#	Total Marks	Dead Marks	Live Viewed Docs	Live Viewed Images	Status/ Search Duration	Search
01	673	N/A	0	0	0:40	*{v}g{v}n{v}{ "ckqxs" }*[bi,ti] not dead[ld]
02	81	0	81	59	0:01	*agen{v}{ "ckqxs" }*[bi,ti] not dead[ld]
03	28	0	28	21	0:35	*{v}g{v}no{ "ckqxs" }*[bi,ti] not dead[ld]
04	565	N/A	0	0	0:01	1 not (2 3)
05	39	0	39	29	0:02	4 and "003"[ic]
06	141	N/A	0	0	0:02	4 and "005"[ic]
07	133	0	133	104	0:01	6 not 5
08	44	N/A	0	0	0:02	4 and "010"[ic]
09	37	0	37	27	0:01	8 not (5 7)
10	5	N/A	0	0	0:01	4 and "008"[ic]
11	4	0	4	3	0:01	10 not (5 7 9)
12	382	N/A	0	0	0:02	4 and ("003" "050" "008" "010")[cc]
13	169	0	169	130	0:01	12 not (5 7 9 11)
14	1	0	1	1	0:04	*agenox*[bi,ti] not dead[ld]
15	2	0	2	1	0:02	*ag\$nox*[bi,ti] not dead[ld]
16	0	0	0	0	0:01	*aj\$nox*[bi,ti] not dead[ld]
17	48983	N/A	0	0	0:02	(*age* *aije*)[bi,ti] not dead[ld]
18	838	N/A	0	0	0:03	*nox*[bi,ti] not dead[ld]
19	18	0	18	15	0:01	17 and 18
20	0	0	0	0	0:04	genox[bi,ti] not dead[ld]
21	0	0	0	0	0:02	jenox[bi,ti] not dead[ld]

Session started 9/2/2010 8:32:00 AM

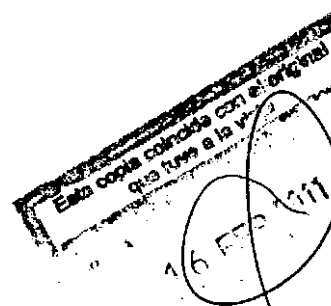
Session finished 9/2/2010 8:45:48 AM

Total search duration 1 minutes 49 seconds

Session duration 13 minutes 48 seconds

Default NEAR limit=1ADJ limit=1

Sent to TICRS as Serial Number: 85042225

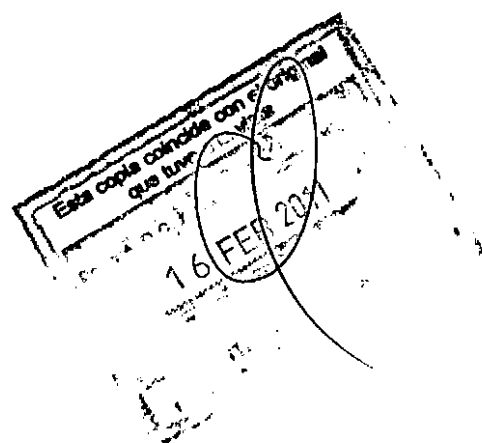


AGENOX

Esta copia coincide con el original
que tuve a la vista

15 FEB 2011

AGENOX



From: TMOOfficialNotices@USPTO.GOV
Sent: Tuesday, January 25, 2011 00:27 AM
To: guagliaj@pepperlaw.com
Subject: Official USPTO Notice of Publication: Serial Number 85042225

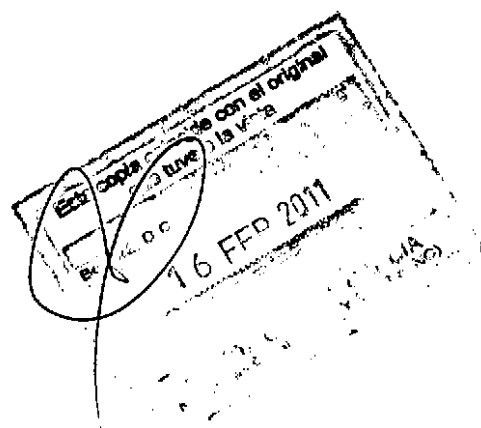
NOTICE OF PUBLICATION

Serial Number: 85-042,225
Mark: AGENOX(STANDARD CHARACTER MARK)
International Class(es): 003, 005, 009, 010
Applicant: Nox Technologies, Inc.
Attorney Reference Number:

The mark identified above has been published in the *Trademark Official Gazette (OG)* on Jan 25, 2011. Any party who believes it will be damaged by the registration of the mark may file a notice of opposition (or extension of time therefor) with the Trademark Trial and Appeal Board. If no party files an opposition or extension request within thirty (30) days after the publication date, then within twelve (12) weeks of the publication date a notice of allowance (NOA) should issue. (Note: The applicant must file a Statement of Use or Extension Request within six (6) months after the NOA issues.)

On the publication date or shortly thereafter, the applicant should carefully review the information that appears in the OG for accuracy (see steps, below). If any information is incorrect, the applicant should immediately email the requested correction to **TMPostPubQuery@uspto.gov**. For general information about this notice, please contact the Trademark Assistance Center at 1-800-786-9199.

1. Click on the following link or paste the URL into an internet browser:
http://www.uspto.gov/web/trademarks/tmog/20110125_OG.pdf#page=1
2. Wait for the total OG to download completely (as indicated on bottom of OG page).
3. At the top/side of the displayed page, click wherever the "binoculars" icon appears.
4. Enter in the "search" box the name of the applicant (for individual: last name, first name) or the serial number in this exact format (with hyphen and comma): 85-042,225, e.g.
5. View the retrieved result(s). If multiple results appear in the "results" box, click directly on each "search term" shown in the box to access all separate appearances in the OG.



33

TRADUCCION OFICIAL No. 2011-02-10-070
DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES

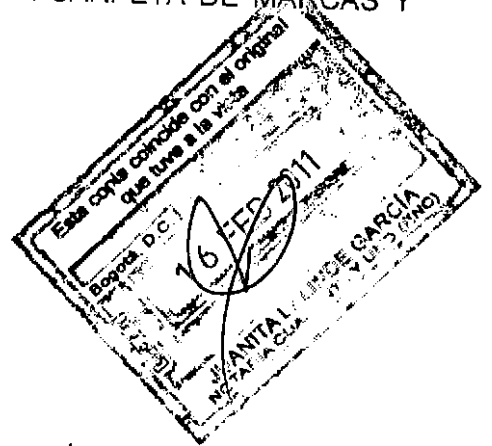
LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
A TODOS A QUIENES LOS PRESENTES LLEGAREN:
DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS
Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos

08 de febrero de 2011

POR EL PRESENTE CERTIFICO QUE ADJUNTO AL PRESENTE SE ENCUENTRA UNA
COPIA FIEL DE LOS REGISTROS DE ESTA OFICINA DE LA CARPETA DE MARCAS Y
CONTENIDOS DE:

SOLICITUD DE MARCA: 85/042,225

FECHA DE PRESENTACION: 19 de mayo de 2010



Oficina de Patentes y Marcas de los
Estados Unidos
Departamento de Comercio

Por Autoridad del
Subsecretario de Comercio para
Propiedad Intelectual y Director de la Oficina de
Patentes y Marcas de los Estados Unidos
(firma: ilegible)
M. TARVER
Funcionario Certificador

Solicitud de Marca/Marca de Servicio, Registro Principal
Numero de Serie: 85042225
Fecha de Presentación: 05/19/2010

La tabla que aparece a continuación presenta la información como se registró.

Campo de Ingreso	Registrado
NUMERO DE SERIE	85042225
INFORMACION SOBRE LA MARCA	
*MARCA	AGENOX
CARACTERES ESTANDAR	SI
IMAGEN GENERADA POR USPTO	SI
ELEMENTO LITERAL	AGENOX
DECLARACION DE LA MARCA	La marca comprende caracteres estándar, sin reivindicación de ningún tipo de letra, estilo, tamaño o color.
REGISTRO	Principal
INFORMACION SOBRE EL SOLICITANTE	
*PROPIETARIO DE LA MARCA	Nox Technologies, Inc.
DIRECCION INTERNA	Suite C
*CALLE	1291 Cumberland Avenue
*CIUDAD	West Lafayette
*ESTADO (Requerido para solicitantes de los EU)	Indiana
*PAIS	Estados Unidos
*CODIGO POSTAL (Requerido únicamente para solicitantes de los EU)	47906
INFORMACION SOBRE ENTIDAD JURIDICA	
TIPO	sociedad

ESTADO/PAIS DE CONSTITUCION	Delaware
PRODUCTOS Y/O SERVICIOS Y BASE DE INFORMACION	
*CLASE INTERNACIONAL	003
*IDENTIFICACION	Preparaciones no medicadas para el cuidado de la piel, a saber, cremas, lociones, gels, lociones tonificantes, limpiadoras, sueros, máscaras faciales, tratamientos para el acné, exfoliantes para la piel; cosméticos, a saber, sombras para los ojos, lápices para los ojos, polvo facial, rubor, lápiz labial, delineador labial, base líquida, lápiz corrector
BASE DE PRESENTACION	SECCION 1(b)
*CLASE INTERNACIONAL	005
*IDENTIFICACION	Suplementos dietéticos y nutricionales y batidos para reemplazar comidas.
BASE DE PRESENTACION	SECCION 1(b)
CLASE INTERNACIONAL	008
*IDENTIFICACION	Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, kits de dispositivos e instrumentos para masajear la piel y aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos
BASE DE PRESENTACION	SECCION 1(b)
INFORMACION SOBRE EL APODERADO	
NOMBRE	Joseph C. Guagliardo
NOMBRE DE LA FIRMA	Pepper Hamilton LLP
DIRECCION INTERNA	18th and Arch Square
CALLE	3000 Two Logan Square
CIUDAD	Filadelfia
ESTADO	Pennsylvania
PAIS	Estados Unidos
CODIGO POSTAL	19103
TELEFONO	215.981.4865
FAX	800.459.5024
DIRECCION EMAIL	guagliaj@pepperlaw.com
AUTORIZADA PARA COMUNICARSE VIA EMAIL	Si

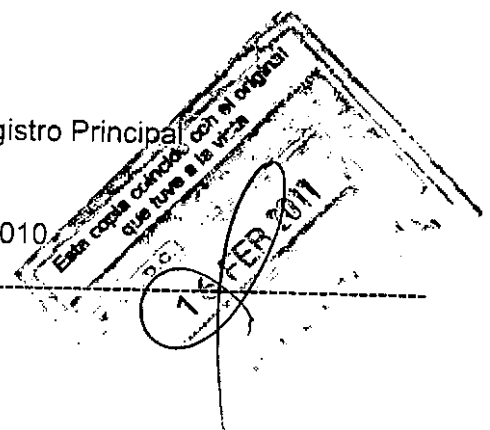
OTRO APODERADO(S) NOMBRADOS	Vincent V. Carissimi, Paul J. Kennedy, Joseph J. Serritella, M. Kelly Tillery, J. Peter T. Wakiyama, Anthony Lovensheimer, Clara M. Kearney, Christopher D. Olszyk, Jr., Megan M. Kearney
INFORMACION PARA CORRESPONDENCIA	
NOMBRE	Joseph C. Guagliardo
NOMBRE DE LA FIRMA	Pepper Hamilton LLP
DIRECCION INTERNA	18th and Arch Square
CALLE	3000 Two Logan Square
CIUDAD	Filadelfia
ESTADO	Pennsylvania
PAIS	Estados Unidos
CODIGO POSTAL	19103
TELEFONO	215.981.4865
FAX	800.459.5024
DIRECCION EMAIL	guagliaj@pepperlaw.com
AUTORIZADA PARA COMUNICARSE VIA EMAIL	Sí
INFORMACION SOBRE HONORARIOS	
NUMERO DE CLASES	3
HONORARIOS POR CLASE	325
*TOTAL HONORARIOS DEBIDOS	975
*TOTAL HONORARIOS PAGADOS	975
INFORMACION SOBRE FIRMA	
ARCHIVO PDF ORIGINAL	http://tgate/PDF/BAS/2010/05/19/20100519095645952328-85042225-001_001/hw_125484193-095202886_AGENOX_firmado_solicitud.pdf
ARCHIVO(S) PDF CONVERTIDO (1 página)	\\TICRS\\EXPORT10\\IMAGEOUT10\\850\\422\\85042225\\xm11\\APP0003.JPG
NOMBRE DEL SIGNATARIO	Thomas B. Shelton
CARGO DEL SIGNATARIO	Presidente

Solicitud de Marca/Marca de Servicio, Registro Principal
Formato PTO 1478 (Rev 9/2006)

Solicitud de Marca/Marca de Servicio, Registro Principal

Numero de Serie: 85042225

Fecha de Presentación: 05/19/2010



Para el Comisionado de Marcas:

MARCA: AGENOX (Caracteres Estándar, ver marca).

El elemento literal de la marca comprende AGENOX.

La marca comprende caracteres estándar, sin reivindicación de ningún tipo de letra, estilo, tamaño o color.

El solicitante, Nox Technologies, Inc., una sociedad de Delaware, con domicilio en
Suite C,
1291 Cumberland Avenue
West Lafayette, Indiana 47906
Estados Unidos

solicita registro de la marca/marca de servicio identificada anteriormente en la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos en el Registro Principal establecido por la Ley del 5 de julio de 1946 (15 U.S.C. Sección 1051 et seq.), según se modificó.

Clase Internacional 003: Preparaciones no medicadas para el cuidado de la piel, a saber, cremas, lociones, gels, lociones tonificantes, limpiadoras, sueros, máscaras faciales, tratamientos para el acné, exfoliantes para la piel; cosméticos, a saber, sombras para los ojos, lápices para los ojos, polvo facial, rubor, lápiz labial, delineador labial, base líquida, lápiz corrector

Intención de Uso: El solicitante tiene intención de buena fe de usar o usar a través de la compañía relacionada del solicitante o licenciado la marca en el comercio o en relación con los productos y/o servicios identificados. (15 U.S.C. Sección 1051(b)).

Clase Internacional 005: Suplementos dietéticos y nutricionales y batidos para reemplazar comidas

Intención de Uso: El solicitante tiene intención de buena fe de usar o usar a través de la compañía relacionada del solicitante o licenciado la marca en el comercio o en relación con los productos y/o servicios identificados. (15 U.S.C. Sección 1051(b)).

Clase Internacional 008: Implementos para tratamiento de la piel, a saber, kits de dispositivos e instrumentos para masajear la piel y aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos

Intención de Uso: El solicitante tiene intención de buena fe de usar o usar a través de la compañía relacionada del solicitante o licenciado la marca en el comercio o en relación con los productos y/o servicios identificados. (15 U.S.C. Sección 1051(b)).

El solicitante por el presente nombra a Joseph C. Guagliardo y a Vincent V. Carissimi, Paul J. Kennedy, Joseph J. Serritella, M. Kelly Tillery, J. Peter T. Wakiyama, Anthony Lovensheimer, Clara M. Kearney, Christopher D. Olszyk, Jr., Megan M. Kearney de Pepper Hamilton LLP

18th and Arch Streets

3000 Two Logan Square

Philadelphia, Pennsylvania 19103

Estados Unidos

para presentar esta solicitud en nombre del solicitante.

Información para Correspondencia: Joseph C. Guagliardo

Pepper Hamilton LLP

18th and Arch Streets

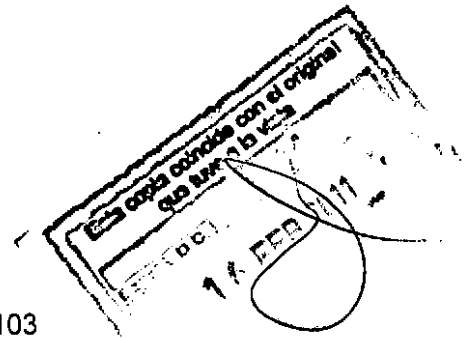
3000 Two Logan Square

Philadelphia, Pennsylvania 19103

215.981.4865(teléfono)

800.459.5024 (fax)

guagliarj@pepperlaw.com



El pago de honorarios por la suma de \$975 ha sido presentado con la solicitud, que representa el pago por 3 clase(s).

Declaración

Archivo PDF Original:

http://tgate/PDF/BAS/2010/05/19/20100519095645952328-85042225-001_001/hw_125484193-095202886_._AGENOX_firmado_solicitud.pdf

Archivo(s) PDF Convertido (1 página)

Firma Archivo 1

Nombre del Signatario: Thomas B. Shelton

Cargo del Signatario: Presidente

Numero de Venta RAM: 18018

Fecha de Contabilidad RAM: 05/19/2010

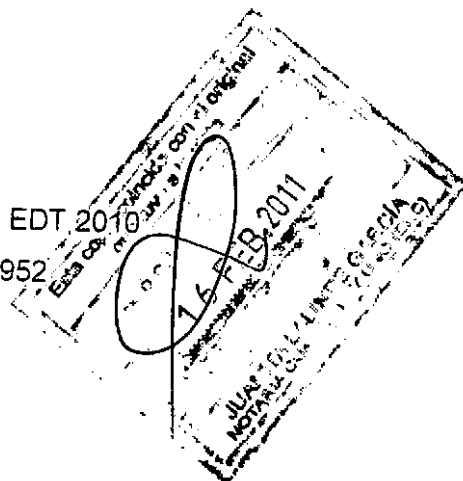
Numero de Serie: 85042225

Fecha de Transmisión Internet: Miércoles 19 de mayo 09:56:45 EDT 2010

Estampilla TEAS: USPTO/BAS-12.54.84.193-20100519095645952

328-85042225-460d8eb813a7e19d98764861af2

4a5dc6f-CC-18018-20100519095202886934



Declaración

El suscrito, habiendo sido advertido por el presente que las declaraciones falsas intencionales y similares son castigables con multa o prisión, o ambos, bajo 18 U.S.C. Sección 1001, y que dichas declaraciones falsas intencionales y semejantes, pueden poner en peligro la validez de la solicitud o de cualquier registro resultante, declara que él/ella está debidamente autorizado para ejecutar esta solicitud en nombre del solicitante; él/ella cree que el solicitante es el propietario de la marca/marca de servicio que se quiere registrar, o, si la solicitud se presenta bajo 15 U.S.C. 1051(b), él/ella cree que el solicitante está facultado para usar dicha marca en el comercio; según su mejor saber y entender, ninguna otra persona, firma, sociedad, o asociación está facultada para usar la marca en el comercio, ya sea en la forma idéntica a ella o en dicha forma que se asemeje a ella, cuando se usa así o en relación con los bienes o servicios de dicha otra persona, como para ocasionar confusión, o error, o engaño; y que todas las afirmaciones hechas sobre información propia son ciertas; y que todas las afirmaciones hechas sobre información y entendimiento se cree que son ciertas.

Sección de Firmas:

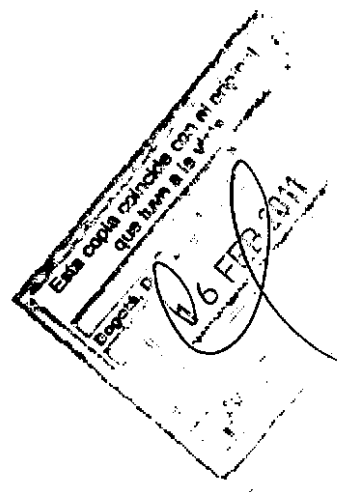
Firma: (firma: ilegible)

Nombre del Signatario: Thomas B. Shelton

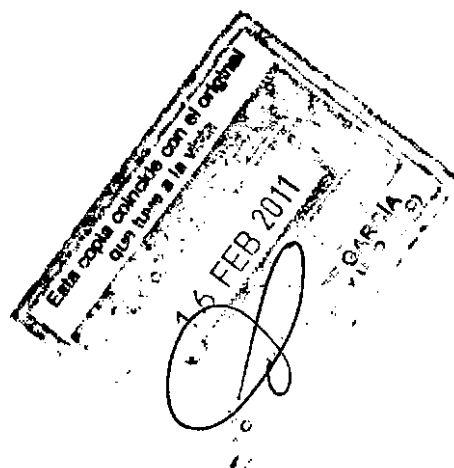
Cargo del Signatario: Presidente

Fecha: 5 / 18 / 2010

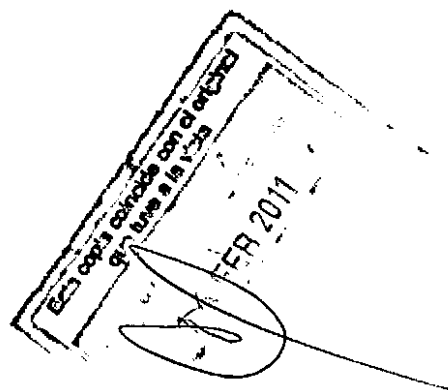
NOTA PARA EL SOLICITANTE: Cuando se presente como parte de la forma electrónica (es decir, escaneado y adjunto como un archivo de imagen), la página de firmas no debe incluir la información sobre firmas y el idioma de declaración estándar. No incluya toda la solicitud, pero asegúrese de que aparezca el idioma de declaración estándar; *una firma en sí no será aceptable*. Si, debido a limitaciones del browser, el idioma de declaración estándar aparece en una página anterior al imprimirse, ud. debe "fusionar" la declaración y la firma en una sola página antes de firma, para escanear *una página completa* para crear un archivo de imagen aceptable. Se recomienda que ud. copie y pegue todo el formato de texto en otro documento, manipule el espacio para mover la declaración y sección de firmas en una página separada, y luego imprima esta nueva versión del formato de texto para enviarlo al signatario.



AGENOX



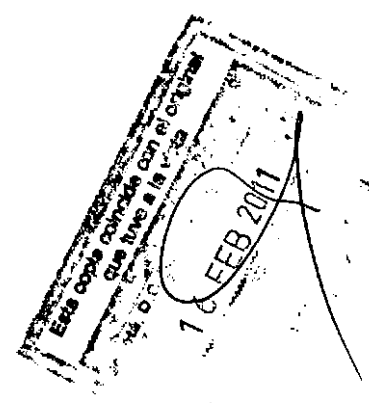
AGENOX



User:fcari

#	Marcas Totales	Marcas Muertas	Docs Vistos en Vivo	Imágenes Vistas en Vivo	Duración Estado/ Búsqueda	Búsqueda
01	673	N/A	0	0	0:40	*{v}g{v}n{v}{ "ckqxs"}*[bi,ti]no muerta[ld]
02	81	0	81	59	0:01	*agen{v}{ "ckqxs"}*[bi,ti]no muerta[ld]
03	28	0	28	21	0:35	*{v}g{v}no{ "ckqxs"}*[bi,ti]no muerta[ld]
04	565	N/A	0	0	0:01	1 no (2 3)
05	39	0	39	29	0:02	4 y "003" [ic]
06	141	N/A	0	0	0:02	4 y "005" [ic]
07	133	0	133	104	0:01	6 no 5
08	44	N/A	0	0	0:02	4 y "010"[ic]
09	37	0	37	27	0:01	8 no (5 7)
10	5	N/A	0	0	0:01	4 y "008"[ic]
11	4	0	4	3	0:01	10 no (5 7 9)
12	382	N/A	0	0	0:02	4 y ("003" "050" "008" "010")[cc]
13	169	0	169	130	0:01	12 no (5 7 9 11)
14	1	0	1	1	0:04	*agenox*[bi,ti]no muerta[ld]
15	2	0	2	1	0:02	*ag\$nox*[bi,ti]no muerta[ld]
16	0	0	0	0	0:01	*aj\$nox*[bi,ti]no muerta[ld]
17	48983	N/A	0	0	0:02	(*age* *aije*)[bi,ti]no muerta[ld]
18	838	N/A	0	0	0:03	*nox*[bi,ti]no muerta[ld]
19	18	0	18	15	0:01	17 y 18
20	0	0	0	0	0:04	genox[bi,ti]no muerta[ld]
21	0	0	0	0	0:02	jenox[bi,ti]no muerta[ld]

La sesión comenzó el 9/2/2010 8:32:00 AM
La sesión terminó el 9/2/2010 8:45:48 AM
Total duración de la búsqueda 1 minuto 49 segundos
Duración de la sesión 13 minutos 48 segundos
Defecto CERCA al límite=1ADJlímite=1
Enviado a TICRS como Número de Serie: 85042225



Para:	Nox Technologies, Inc. (quagliaj@pepperlaw.com)
Asunto:	SOLICITUD DE MARCAS EE.UU. NO. 85042225 – AGENOX - N/A
Enviado:	9/9/2010 3:59:59 PM
Enviado Como:	ECOM108@USPTO.GOV
Anexos:	

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS (USPTO)
ACCION OFICIAL (CARTA OFICIAL) ACERCA DE LA SOLICITUD DE MARCAS DEL
SOLICITANTE

SOLICITUD SERIE NO.: 85042225

MARCA. AGENOX

DIRECCION DEL CORRESPONSAL:

JOSEPH C. GUAGLIARDO
PEPPER HAMILTON LLP
3000 TWO LOGAN SQ
18TH AND ARCH STS
3000 TWO LOGAN SQ
PHILADELPHIA, PA 19103

SOLICITANTE: Nox Technologies, Inc.

EXPEDIENTE/REFERENCIA DEL CORRESPONSAL NO.

N/A

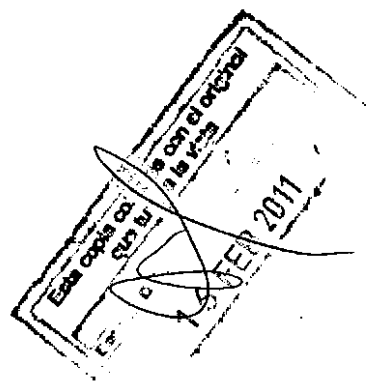
DIRECCION E-MAIL CORRESPONSAL:

quagliaj@pepperlaw.com

85042225

HAGA CLICK ACA PARA
RESPONDER A ESTA CARTA:

<http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageD.htm>



ACCION DE PRIORIDAD

FECHA LIMITE ESTRICTA PARA RESPONDER A ESTA CARTA
PARA EVITAR EL ABANDONO DE LA SOLICITUD DE MARCAS DEL SOLICITANTE, LA
USPTO DEBE RECIBIR LA RESPUESTA COMPLETA DEL SOLICITANTE A ESTA CARTA
DENTRO DE LOS 6 MESES POSTERIORES A LA FECHA DE EXPEDICIÓN/ENVIO POR
CORREO A CONTINUACION.

FECHA DE EXPEDICIÓN/ENVIO POR CORREO: 9/9/2010

BUSQUEDA OFICIAL: El apoderado de marcas que examina ha buscado la base de datos de la USPTO de las marcas registradas y pendientes y no ha encontrado ninguna marca en conflicto que prohíba el registro bajo la Trademark Law Sección 2(d). TMEP §704.02; ver 15 U.S.C. §1052(d).

ASUNTOS QUE EL SOLICITANTE DEBE ATENDER: El 9 de septiembre de 2010, el apoderado de marcas que examina y Joseph C. Guagliardo discutieron los asuntos a continuación. El solicitante debe responder oportunamente estos asuntos. Ver 15 U.S.C. §1062(b); 37 C.F.R. §2.62(a); TMEP §§708, 711.

IDENTIFICACION DE PRODUCTOS

La identificación de productos es indefinida y debe explicarse. Ver TMEP §1402.01. El solicitante debe especificar el nombre comercial común o genérico de los productos. Si no hay nombre comercial o genérico común, el solicitante debe describir el producto y consumidor pretendido así como su objetivo principal y usos pretendidos.

El solicitante debe adoptar la siguiente identificación, si es exacta:

Clase 3 – el solicitante no debe hacer ningún cambio a los productos actualmente identificados en la clase 3

Clase 5 – el solicitante no debe hacer ningún cambio a los productos actualmente identificados en la clase 5

Clase 9

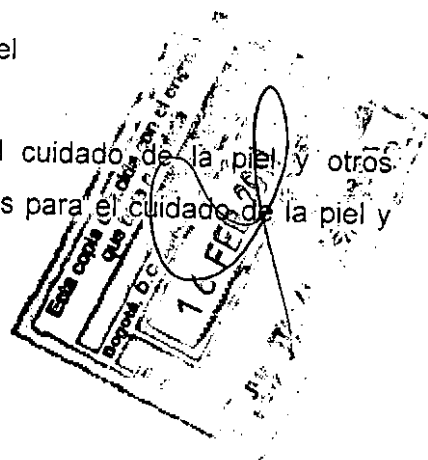
Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones; kits que comprenden aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones, y cepillos esponjas adicionales

Clase 10

Aparatos e instrumentos de masajes para masajear la piel

Clase 21

Bolas de algodón para aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos, esponjas faciales para aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos



Un solicitante puede modificar una identificación de productos sólo para clarificar o limitar los productos; no se permite agregar o ampliar el alcance de los productos. 37 C.F.R. §2.71(a); ver TMEP §§1402.06 *et seq.*, 1402.07 *et seq.*

Para ayuda en la identificación y clasificación de los productos en las solicitudes de marcas, por favor ver el *Manual of Acceptable Identifications of Goods and Services* en línea, en <http://tess2.uspto.gov/netathtml/tidm.html> Ver TMEP §§1402.04.

CLASES ADICIONALES DE PRODUCTOS

La solicitud identifica productos que son clasificados en al menos 5 clases; sin embargo, los derechos presentados son suficientes para sólo 3 clases. En una solicitud de clases múltiples, se requiere un derecho para cada clase. 37 C.F.R. §2.86(a)(2); TMEP §§810.01, 1403.01.

Por lo tanto, el solicitante debe (1) restringir la solicitud al número de clases cubiertas por los derechos ya pagados, o (2) presentar los derechos para las clases adicionales.

Los derechos adicionales para las clases agregadas a una solicitud son así:

(1) \$325 por clase, cuando los derechos se presentan con una respuesta electrónica presentada en línea en <http://www.uspto.gov/teas/index.html>, vía el Trademark Electronic Application System (TEAS); o

(2) \$375 por clase, cuando los derechos se presentan con una respuesta en papel. 37 C.F.R. §2.6(a)(1)(i)-(a)(1)(ii); TMEP §§810, 1403.02(c).

El solicitante debe enumerar los productos por clase internacional. TMEP §§801.01(b), 1403.01.

LINEAMIENTOS DE RESPUESTA

Para que esta solicitud proceda a registro, el solicitante debe tratar explícitamente cada rechazo y/o requerimiento planteado en esta acción oficial. Si la acción incluye un rechazo, el solicitante debe proporcionar los argumentos y/o evidencia en cuanto a porqué el rechazo debe retirarse y la marca debe registrarse. El solicitante puede también tener otras opciones para responder a un rechazo y debe considerar dichas opciones cuidadosamente. Para responder a los requerimientos y a ciertas opciones de respuesta de rechazo, el solicitante debe indicar por escrito los cambios o declaraciones requeridos y solicitar que la Oficina los registre en el registro de la solicitud.

La respuesta del solicitante debe estar firmada de manera correcta por (1) el solicitante individuo (para solicitudes conjuntos, ambos deben firmar) o (2) alguien con autoridad legal para vincular al solicitante jurídico (v.g., un funcionario corporativo o socio general). Ver 37 C.F.R. §§2.62(b), 2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.03(b), 611.06 *et seq.*, 712.01. Si el

40

solicitante retiene un apoderado, el apoderado debe firmar la respuesta. 37 C.F.R. §2.193(e)(2)(i); TMEP §§611.03(b), 712.01. La persona(s) que firma debe firmar personalmente o registrar personalmente su firma electrónica. Ver 37 C.F.R. §2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.01(b), 611.02.

Si el solicitante no responde a esta acción oficial dentro de los seis meses desde la fecha de expedición/envío, o responde abandonando expresamente la solicitud, el proceso de la solicitud terminará, la marca no se registrará, y el derecho de la solicitud no se reembolsará. Ver 15 U.S.C. §1062(b), 37 C.F.R. §§2.65(a), 2.68(a), 2.209(a); TMEP §§405.04, 718.01, 718.02. En dicho caso, la única opción del solicitante sería presentar un recurso oportuno para revivir la solicitud, que, si se otorga, permitiría que la solicitud volviera al estado activo. Ver 37 C.F.R. §2.66(b); TMEP §1714. Existe un derecho de \$100 por dichos recursos. Ver 37 C.F.R. §§2.6, 2.66(b)(1).

Para acelerar el proceso de la solicitud, el solicitante puede presentar su respuesta a esta acción oficial en línea vía el Trademark Electronic Application System (TEAS), que está disponible en <http://www.uspto.gov/teas/index.html>. Si el solicitante tiene preguntas técnicas acerca de la respuesta TEAS al formato de acción oficial, el solicitante puede revisar las guías de presentación electrónica en línea en <http://www.uspto.gov/teas/eFilingTips.htm> y enviar preguntas técnicas a TEAS@uspto.gov.

Si el solicitante tiene preguntas acerca de su solicitud o requiere ayuda para responder a esta Acción Oficial, por favor llame al apoderado de marcas asignado que examina directamente al número a continuación.

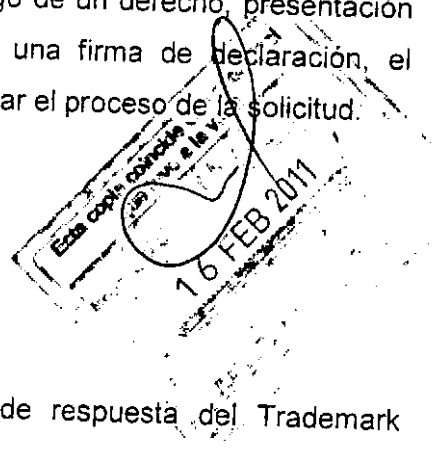
Si el solicitante tiene una modificación que no requiere el pago de un derecho, presentación de una muestra, la respuesta a un rechazo estatutario o una firma de declaración, el solicitante puede llamar al apoderado que examina para acelerar el proceso de la solicitud.

/Fred Carl III/

Trademark Examining Attorney

Law Office 108

571 272 8867 teléfono directo



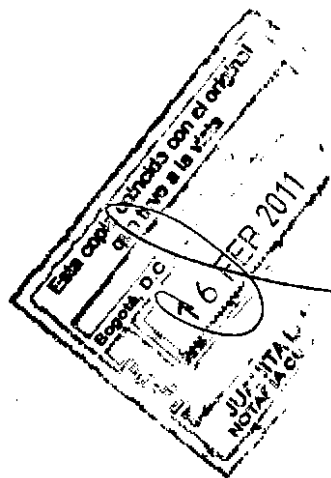
PARA RESPONDER A ESTA CARTA: Utilice el formato de respuesta del Trademark Electronic Application System (TEAS) en <http://teasroa.uspto.gov/roa/>. Por favor espere 48-72 horas desde la fecha de expedición/envío por correo antes de usar TEAS, para permitir las

actualizaciones del sistema de la solicitud necesarias. Para ayuda *técnica* con formatos en línea, envíe un e-mail a TEAS@uspto.gov.

QUIEN DEBE FIRMAR LA RESPUESTA: Debe firmarla el solicitante o alguien con autoridad jurídica para vincular al solicitante (es decir, un funcionario corporativo, un socio general, todos los solicitantes conjuntos). Si un solicitante es representado por un apoderado, el apoderado debe firmar la respuesta.

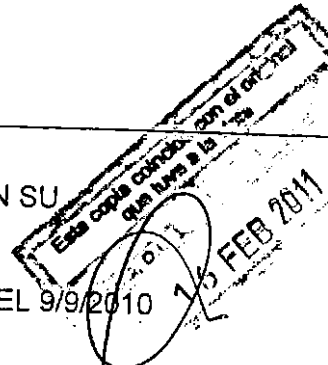
VERIFIQUE EL ESTADO DE LA SOLICITUD PERIODICAMENTE: Para asegurar que el solicitante no pierde fechas límites o notificaciones oficiales importantes, verifique el estado de la solicitud cada tres o cuatro meses usando el Trademark Applications and Registrations Retrieval (TARR) en <http://tarr.uspto.gov/>. Por favor mantenga una copia de la pantalla TARR completa. Si TARR no muestra ningún cambio durante más de seis meses, llame al 1-800-786-9199. Para mayor información sobre el estado de verificación, ver <http://www.uspto.gov/trademarks/process/status>.

PARA ACTUALIZAR LA DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA/E-MAIL: Utilice el formato TEAS en <http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageE-htm>.



Para:	Nox Technologies, Inc. (guagliai@pepperlaw.com)
Asunto:	SOLICITUD DE MARCAS DE LOS EE.UU. NO. 85042225 – AGENOX – N/A
Enviado:	9/9/2010 4:00:03 PM
Enviado Como:	ECOM108@USPTO.GOV
Anexos:	

NOTIFICACION IMPORTANTE EN RELACION CON SU
SOLICITUD DE MARCAS DE LOS EE.UU.
LA ACCION OFICIAL DE LA USPTO HA SIDO EXPEDIDA EL 9/9/2010
PARA LA SERIE NO. 85042225



Por favor lea las instrucciones a continuación para continuar el proceso de su solicitud:

PARA LEER LA ACCION OFICIAL: Haga click en este [link](http://portal.uspto.gov/external/portal/tow) o vaya a <http://portal.uspto.gov/external/portal/tow> y registre el número de serie de la solicitud para tener acceso a la acción Oficial.

POR FAVOR OBSERVE: La acción oficial puede no estar disponible de inmediato pero estará visible dentro de las 24 horas después de esta notificación por e-mail.

SE REQUIERE RESPUESTA: Ud. debe revisar cuidadosamente la acción oficial para determinar (1) cómo responder; y (2) el período de tiempo de respuesta que aplica. Su fecha límite de respuesta será calculada desde el 9/9/2010 (o antes si se especifica en la acción oficial).

NO oprima "Responder" en esta notificación por e-mail, o de lo contrario intente enviar su respuesta por e-mail, ya que la USPTO NO acepta respuestas por e-mail. Por el contrario, la USPTO recomienda que ud. responda en línea usando el Formato de Respuesta del Trademark Electronic Application System.

AYUDA: En caso de asistencia *técnica* para tener acceso a la acción oficial, por favor envíe un e-mail a TDR@uspto.gov. Por favor póngase en contacto con el apoderado que examina asignado si tiene alguna pregunta acerca de la acción oficial.

ADVERTENCIA

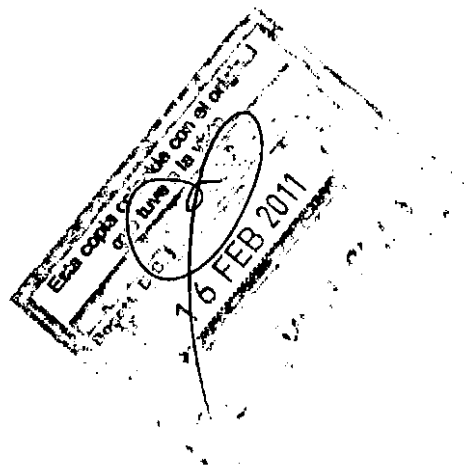
La falla en presentar la respuesta requerida en la fecha límite que aplica resultará en el ABANDONO de su solicitud.

Respuesta a la Acción Oficial

La tabla que aparece a continuación presenta la información como se registró.

Campo de Entrada	Registrado
NUMERO DE SERIE	85042225
OFCINA JURIDICA ASIGNADA	LAW OFFICE 108
SECCION DE MARCAS (ningún cambio)	
ARGUMENTO(S)	
Se ha omitido una clase con esta modificación y se han agregado dos clases. Se pagaron los derechos para tres clases en la fecha de presentación. Por lo tanto, ahora se requieren los derechos para una sola clase con esta modificación. Por el presente se otorga autorización para cobrar el derecho por una clase adicional a la Cuenta de Depósito No. 50-0436.	
SECCION DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS (003) (sin cambios)	
SECCION DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS (005) (sin cambios)	
SECCION DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS (008) (clase omitida)	
CLASE INTERNACIONAL	008
DESCRIPCION	
Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, kits e instrumentos dispositivos usados para masajear la piel y aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos	
BASE DE PRESENTACION	Sección 1(b)
SECCION DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS (009) (clase adicionada)	
CLASE INTERNACIONAL	009
DESCRIPCION	
Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones; kits que comprenden aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones, y cepillos, esponjas y peinillas adicionales	
BASE DE PRESENTACION	Sección 1(b)
SECCION DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS (010) (clase adicionada)	
CLASE INTERNACIONAL	010
DESCRIPCION	Aparatos e instrumentos de masajes para masajear la piel

BASE DE PRESENTACION	Sección 1(b)
SECCION DE PAGOS	
TOTAL DERECHOS DEBIDOS	El Abogado que presenta ha decidido no presentar un pago de derechos para la clase(s), con la certeza de no se requiere ningún pago de derechos bajo las <i>Normas de Marcas Prácticas</i> .
SECCION DE FIRMAS	
FIRMA DE DECLARACION	El Abogado que presenta ha decidido no presentar la declaración firmada, con la certeza de no se requiere ninguna declaración de soporte bajo las <i>Normas de Marcas Prácticas</i> .
FIRMA DE RESPUESTA	/Joseph C. Guagliardo/
NOMBRE DEL SIGNATARIO	Joseph C. Guagliardo/
CARGO DEL SIGNATARIO	Apoderado de Registro
FECHA FIRMADA	11/11/2010/
SIGNATARIO AUTORIZADO	SI
SECCION INFORMACION DE PRESENTACION	
FECHA DE PRESENTACION	Jueves Nov 11 16:09:31 EST 2010
ESTAMPILLA TEAS	USPTO/ROA-67.152.221.130- 20101111160931734733-8504 2225-47094cd2a54b998f6d4a 42a86db41f-N/A-N/A-201011 10174059582191



Respuesta a la Acción Oficial

Para el Comisionado de Marcas:

La solicitud serie No. 85042225 ha sido modificada así:

ARGUMENTO(S)

En respuesta al rechazo(s) sustantivo, por favor observe lo siguiente:

Por esta modificación se ha omitido una clase y se han agregado dos clases. Se pagaron derechos para tres clases en la fecha de presentación. Por lo tanto, ahora se requieren los derechos para una sola clase con esta modificación. Por el presente se otorga autorización para cobrar derechos para una clase adicional a la Cuenta de Depósito No. 50-0436.

CLASIFICACION Y LISTADO DE PRODUCTOS/SERVICIOS

El solicitante por el presente omite la siguiente clase de productos/servicios de la solicitud.

La clase 008 para Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, kits e instrumentos dispositivos usados para masajear la piel y aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos

El solicitante por el presente agrega la siguiente clase de productos/servicios a la solicitud:

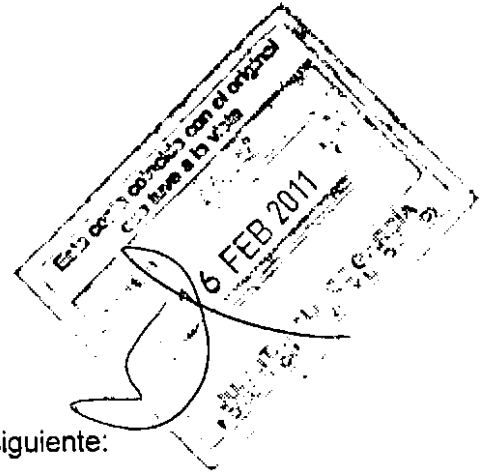
Nueva: La clase 009 para Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones; kits que comprenden aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones, y cepillos, esponjas y peinillas adicionales

Base de Presentación: Sección 1(b), Intención de Uso: El solicitante tiene intención de buena fe de usar o usar a través de la compañía relacionada del solicitante o licenciado de marcas en el comercio en o en relación con los productos y/o servicios identificados desde la fecha de presentación de la solicitud (15 U.S.C. Sección 1051(b)).

El solicitante por el presente agrega la siguiente clase de productos/servicios a la solicitud.

Nueva: La clase 010 para Aparatos e instrumentos de masajes para masajear la piel

Base de Presentación: Sección 1(b), Intención de Uso: El solicitante tiene intención de buena fe de usar o usar a través de la compañía relacionada del solicitante o licenciado de marcas en el comercio en o en relación con los productos y/o servicios identificados desde la fecha de presentación de la solicitud (15 U.S.C. Sección 1051(b)).



Por el presente decido evitar edición de derechos para una clase(s) agregada porque creo que el pago de derechos originales fue suficiente. Entiendo que el apoderado examinador podría todavía, después de hacer una revisión posterior, exigir un pago de derechos.

FIRMA(S)

Declaración Firmada

Por el presente decido evitar la presentación de una declaración firmada porque creo que no se requiere una declaración según las reglas prácticas. Entiendo que el apoderado examinador podría todavía, después de hacer una revisión posterior, exigir una declaración firmada.

Firma de Respuesta

Firma: /Joseph C. Guagliardo/ Fecha: 11/11/2010

Nombre del Signatario: Joseph C. Guagliardo

Cargo del Signatario: Apoderado de Registro

El signatario ha confirmado que él/ella es un apoderado que es un miembro en buena posición de la barra del tribunal superior de un estado de los EE.UU., que incluye al Distrito de Columbia, Puerto Rico, y otros territorios y posesiones federales; y él/ella actualmente es el apoderado del solicitante o un asociado del mismo; y según mi mejor saber y entender, si antes de su nombramiento otro apoderado de los EE.UU. o un apoderado/representante de Canadá que no esté asociado actualmente a su compañía/firma previamente representó al solicitante en este asunto: (1) el solicitante ha presentado o está actualmente presentando una revocación firmada de o un poder sustituto ante la USPTO; (2) la USPTO ha otorgado la solicitud del representante antes de retirar; (3) el solicitante ha presentado un poder nombrándolo a él en este asunto; o (4) el apoderado de los EE.UU. o apoderado/representante del Canadá nombrado por el solicitante ha presentado un poder nombrándolo como apoderado asociado en este asunto.

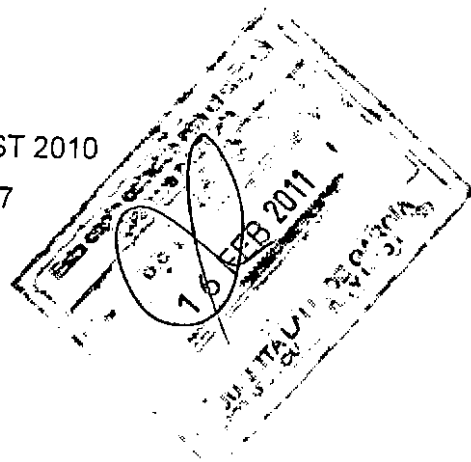
Número de Serie: 85042225

Fecha de Transmisión por Internet: Jueves Nov 11 16:09:31:20 EST 2010

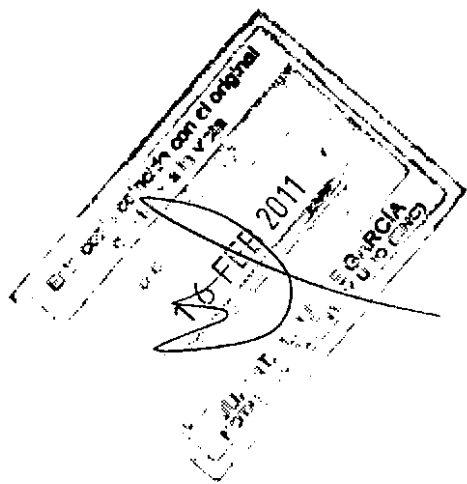
Estampilla TEAS: USPTO/ROA-67.152.221.130-201011111609317

34733-85042225-47094cd2a54b998f6d4a42a86

db41f-N/A-N/A-20101110174059582191



AGENOX



Para:	Nox Technologies, Inc. (quaqliaj@pepperlaw.com)
Asunto:	SOLICITUD DE MARCAS DE LOS EE.UU. NO. 85042225 - AGENOX - N/A
Enviado:	9/9/2010 3:59:59 PM
Enviado Como:	ECOM108@USPTO.GOV
Anexos:	

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS
ACCION OFICIAL (CARTA OFICIAL) ACERCA DE LA SOLICITUD DE MARCAS DEL SOLICITANTE

SOLICITUD SERIE NO.: 85042225

MARCA. AGENOX

DIRECCION DEL CORRESPONSAL:

JOSEPH C. GUAGLIARDO

PEPPER HAMILTON LLP

3000 TWO LOGAN SQ

18TH AND ARCH STS

3000 TWO LOGAN SQ

PHILADELPHIA, PA 19103

SOLICITANTE: Nox Technologies, Inc.

EXPEDIENTE/REFERENCIA DEL CORRESPONSAL NO.

N/A

DIRECCION E-MAIL CORRESPONSAL:

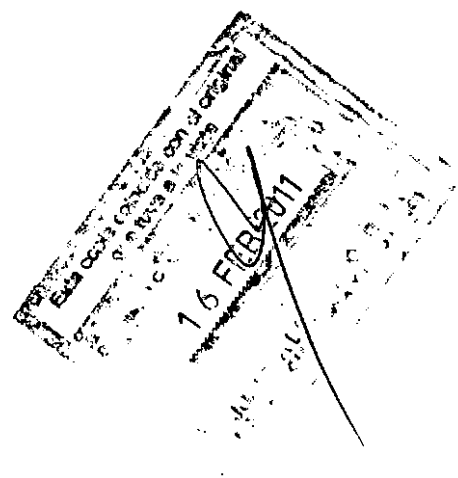
quaqliaj@pepperlaw.com

85042225

HAGA CLICK ACA PARA

RESPONDER A ESTA CARTA:

<http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageD.htm>



ACCION DE PRIORIDAD

FECHA LIMITE ESTRICTA PARA RESPONDER A ESTA CARTA
PARA EVITAR EL ABANDONO DE LA SOLICITUD DE MARCAS DEL SOLICITANTE, LA
USPTO DEBE RECIBIR LA RESPUESTA COMPLETA DEL SOLICITANTE A ESTA CARTA
DENTRO DE LOS 6 MESES POSTERIORES A LA FECHA DE EXPEDICIÓN/ENVIO POR
CORREO A CONTINUACION.

FECHA DE EXPEDICIÓN/ENVÍO POR CORREO: 9/9/2010

BUSQUEDA OFICIAL: El apoderado de marcas que examina ha buscado la base de datos de la USPTO de las marcas registradas y pendientes y no ha encontrado ninguna marca en conflicto que prohíba el registro bajo la Trademark Law Sección 2(d). TMEP §704.02; ver 15 U.S.C. §1052(d).

ASUNTOS QUE EL SOLICITANTE DEBE ATENDER: El 9 de septiembre de 2010, el apoderado de marcas que examina y Joseph C. Guagliardo discutieron los asuntos a continuación. El solicitante debe responder oportunamente estos asuntos. Ver 15 U.S.C. §1062(b); 37 C.F.R. §2.62(a); TMEP §§708, 711.

IDENTIFICACION DE PRODUCTOS

La identificación de productos es indefinida y debe explicarse. Ver TMEP §1402.01. El solicitante debe especificar el nombre comercial común o genérico de los productos. Si no hay nombre comercial o genérico común, el solicitante debe describir el producto y consumidor pretendido así como su objetivo principal y usos pretendidos.

El solicitante debe adoptar la siguiente identificación, si es exacta:

Clase 3 – el solicitante no debe hacer ningún cambio a los productos actualmente identificados en la clase 3

Clase 5 – el solicitante no debe hacer ningún cambio a los productos actualmente identificados en la clase 5

Clase 9

Implementos para el tratamiento de la piel, a saber, aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones; kits que comprenden aplicadores eléctricos para aplicar cosméticos y lociones, y cepillos esponjas adicionales

Clase 10

Aparatos e instrumentos de masajes para masajear la piel

Clase 21

Bolas de algodón para aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos, esponjas faciales para aplicar preparaciones para el cuidado de la piel y otros cosméticos

Un solicitante puede modificar una identificación de productos sólo para clarificar o limitar los productos; no se permite agregar o ampliar el alcance de los productos. 37 C.F.R. §2.71(a); ver TMEP §§1402.06 *et seq.*, 1402.07 *et seq.*

Para ayuda en la identificación y clasificación de los productos en las solicitudes de marcas, por favor ver el *Manual of Acceptable Identifications of Goods and Services* en línea, en <http://tess2.uspto.gov/netathtml/tidm.html> Ver TMEP §§1402.04.

CLASES ADICIONALES DE PRODUCTOS

La solicitud identifica productos que son clasificados en al menos 5 clases; sin embargo, los derechos presentados son suficientes para sólo 3 clases. En una solicitud de clases múltiples, se requiere un derecho para cada clase. 37 C.F.R. §2.86(a)(2); TMEP §§810.01, 1403.01.

Por lo tanto, el solicitante debe (1) restringir la solicitud al número de clases cubiertas por los derechos ya pagados, o (2) presentar los derechos para las clases adicionales.

Los derechos adicionales para las clases agregadas a una solicitud son así:

(1) 325 por clase, cuando los derechos se presentan con una respuesta electrónica presentada en línea en <http://www.uspto.gov/teas/index.html>, vía el Trademark Electronic Application System (TEAS); o

(2) \$375 por clase, cuando los derechos se presentan con una respuesta en papel.

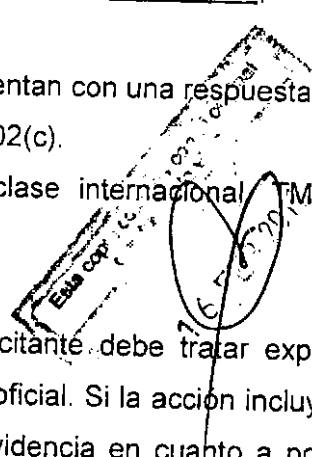
37 C.F.R. §2.6(a)(1)(i)-(a)(1)(ii); TMEP §§810, 1403.02(c).

El solicitante debe enumerar los productos por clase internacional TMEP §§801.01(b), 1403.01.

LINEAMIENTOS DE RESPUESTA

Para que esta solicitud proceda a registro, el solicitante debe tratar explícitamente cada rechazo y/o requerimiento planteado en esta acción oficial. Si la acción incluye un rechazo, el solicitante debe proporcionar los argumentos y/o evidencia en cuanto a porqué el rechazo debe retirarse y la marca debe registrarse. El solicitante puede también tener otras opciones para responder a un rechazo y debe considerar dichas opciones cuidadosamente. Para responder a los requerimientos y a ciertas opciones de respuesta de rechazo, el solicitante debe indicar por escrito los cambios o declaraciones requeridos y solicitar que la Oficina los registre en el registro de la solicitud.

La respuesta del solicitante debe estar firmada de manera correcta por (1) el solicitante individuo (para solicitudes conjuntos, ambos deben firmar) o (2) alguien con autoridad legal para vincular al solicitante jurídico (v.g., un funcionario corporativo o socio general). Ver 37 C.F.R. §§2.62(b), 2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.03(b), 611.06 *et seq.*, 712.01. Si el solicitante retiene un apoderado, el apoderado debe firmar la respuesta. 37 C.F.R. §2.193(e)(2)(i); TMEP §§611.03(b), 712.01. La persona(s) que firma debe firmar



personalmente o registrar personalmente su firma electrónica. Ver 37 C.F.R. §2.193(a), (e)(2)(ii); TMEP §§611.01(b), 611.02.

Si el solicitante no responde a esta acción oficial dentro de los seis meses desde la fecha de expedición/envío, o responde abandonando expresamente la solicitud, el proceso de la solicitud terminará, la marca no se registrará, y el derecho de la solicitud no se reembolsará. Ver 15 U.S.C. §1062(b), 37 C.F.R. §§2.65(a), 2.68(a), 2.209(a); TMEP §§405.04, 718.01, 718.02. En dicho caso, la única opción del solicitante sería presentar un recurso oportuno para revivir la solicitud, que, si se otorga, permitiría que la solicitud volviera al estado activo. Ver 37 C.F.R. §2.66(b); TMEP §1714. Existe un derecho de \$100 por dichos recursos. Ver 37 C.F.R. §§2.6, 2.66(b)(1).

Para acelerar el proceso de la solicitud, el solicitante puede presentar su respuesta a esta acción oficial en línea vía el Trademark Electronic Application System (TEAS), que está disponible en <http://www.uspto.gov/teas/index.html>. Si el solicitante tiene preguntas técnicas acerca de la respuesta TEAS al formato de acción oficial, el solicitante puede revisar las guías de presentación electrónica en línea en <http://www.uspto.gov/teas/eFilingTips.htm> y enviar preguntas técnicas a TEAS@uspto.gov.

Si el solicitante tiene preguntas acerca de su solicitud o requiere ayuda para responder a esta Acción Oficial, por favor llame al apoderado de marcas asignado que examina directamente al número a continuación.

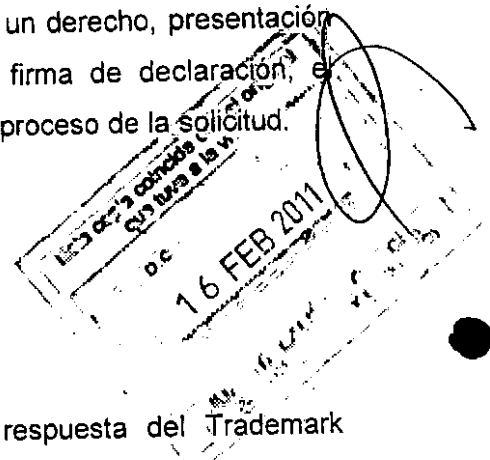
Si el solicitante tiene una modificación que no requiere el pago de un derecho, presentación de una muestra, la respuesta a un rechazo estatutario o una firma de declaración, el solicitante puede llamar al apoderado que examina para acelerar el proceso de la solicitud.

/Fred Carl III/

Trademark Examining Attorney

Law Office 108

571 272 8867 teléfono directo

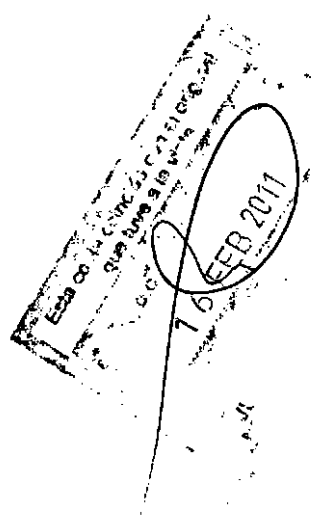


PARA RESPONDER A ESTA CARTA: Utilice el formato de respuesta del Trademark Electronic Application System (TEAS) en <http://teasroa.uspto.gov/roa/>. Por favor espere 48-72 horas desde la fecha de expedición/envío por correo antes de usar TEAS, para permitir las actualizaciones del sistema de la solicitud necesarias. Para ayuda *técnica* con formatos en línea, envíe un e-mail a TEAS@uspto.gov.

QUIEN DEBE FIRMAR LA RESPUESTA: Debe firmarla el solicitante o alguien con autoridad jurídica para vincular al solicitante (es decir, un funcionario corporativo, un socio general, todos los solicitantes conjuntos). Si un solicitante es representado por un apoderado, el apoderado debe firmar la respuesta.

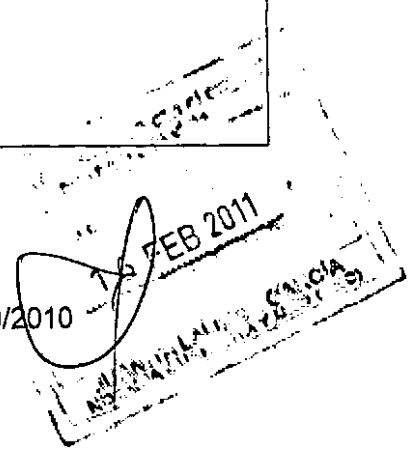
VERIFIQUE EL ESTADO DE LA SOLICITUD PERIODICAMENTE: Para asegurar que el solicitante no pierde fechas límites o notificaciones oficiales importantes, verifique el estado de la solicitud cada tres o cuatro meses usando el Trademark Applications and Registrations Retrieval (TARR) en <http://tarr.uspto.gov/>. Por favor mantenga una copia de la pantalla TARR completa. Si TARR no muestra ningún cambio durante más de seis meses, llame al 1-800-786-9199. Para mayor información sobre el estado de verificación, ver <http://www.uspto.gov/trademarks/process/status>.

PARA ACTUALIZAR LA DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA/E-MAIL: Utilice el formato TEAS en <http://www.uspto.gov/teas/eTEASpageE-htm>.



Para:	Nox Technologies, Inc. (quaagliai@pepperlaw.com)
Asunto:	SOLICITUD DE MARCAS DE LOS EE.UU. NO. 85042225 – AGENOX – N/A
Enviado:	9/9/2010 4:00:03 PM
Enviado Como:	ECOM108@USPTO.GOV
Anexos:	

NOTIFICACION IMPORTANTE EN RELACION CON SU
SOLICITUD DE MARCAS DE LOS EE.UU.
LA ACCION OFICIAL DE LA USPTO HA SIDO EXPEDIDA EL 9/9/2010
PARA LA SERIE NO. 85042225



Por favor lea las instrucciones a continuación para continuar el proceso de su solicitud:

PARA LEER LA ACCION OFICIAL: Haga click en este [link](#) o vaya a <http://portal.uspto.gov/external/portal/tow> y registre el número de serie de la solicitud para tener acceso a la acción Oficial.

POR FAVOR OBSERVE: La acción oficial puede no estar disponible de inmediato pero estará visible dentro de las 24 horas después de esta notificación por e-mail.

SE REQUIERE RESPUESTA: Ud. debe revisar cuidadosamente la acción oficial para determinar (1) cómo responder; y (2) el período de tiempo de respuesta que aplica. Su fecha límite de respuesta será calculada desde el 9/9/2010 (o antes si se especifica en la acción oficial).

NO oprima "Responder" en esta notificación por e-mail, o de lo contrario intente enviar su respuesta por e-mail, ya que la USPTO NO acepta respuestas por e-mail. Por el contrario, la USPTO recomienda que ud. responda en línea usando el Formato de Respuesta del Trademark Electronic Application System.

AYUDA: En caso de asistencia *técnica* para tener acceso a la acción oficial, por favor envíe un e-mail a TDR@uspto.gov. Por favor póngase en contacto con el apoderado que examina asignado si tiene alguna pregunta acerca de la acción oficial.

ADVERTENCIA

La falla en presentar la respuesta requerida en la fecha límite que aplica resultará en el ABANDONO de su solicitud.

User:fcari

#	Marcas Totales	Marcas Muertas	Docs Vistos en Vivo	Imágenes Vistas en Vivo	Duración Estado/ Búsqueda	Búsqueda
01	673	N/A	0	0	0:40	*{v}g{v}n{v}{ "ckqxs"}*[bi,ti]no muerta[id]
02	81	0	81	59	0:01	*agen{v}{ "ckqxs"}*[bi,ti]no muerta[id]
03	28	0	28	21	0:35	*{v}g{v}no{ "ckqxs"}*[bi,ti]no muerta[id]
04	565	N/A	0	0	0:01	1 no (2 3)
05	39	0	39	29	0:02	4 y "003" [ic]
06	141	N/A	0	0	0:02	4 y "005" [ic]
07	133	0	133	104	0:01	6 no 5
08	44	N/A	0	0	0:02	4 y "010" [ic]
09	37	0	37	27	0:01	8 no (5 7)
10	5	N/A	0	0	0:01	4 y "008" [ic]
11	4	0	4	3	0:01	10 no (5 7 9)
12	382	N/A	0	0	0:02	4 y ("003" "050" "008" "010") [cc]
13	169	0	169	130	0:01	12 no (5 7 9 11)
14	1	0	1	1	0:04	*agenox*[bi,ti]no muerta[id]
15	2	0	2	1	0:02	*ag\$nox*[bi,ti]no muerta[id]
16	0	0	0	0	0:01	*a)\$nox*[bi,ti]no muerta[id]
17	48983	N/A	0	0	0:02	(*age* *aije*) [bi,ti]no muerta[id]
18	838	N/A	0	0	0:03	*nox*[bi,ti]no muerta[id]
19	18	0	18	15	0:01	17 y 18
20	0	0	0	0	0:04	genox[bi,ti]no muerta[id]
21	0	0	0	0	0:02	jenox[bi,ti]no muerta[id]

La sesión comenzó el 9/2/2010 8:32:00 AM

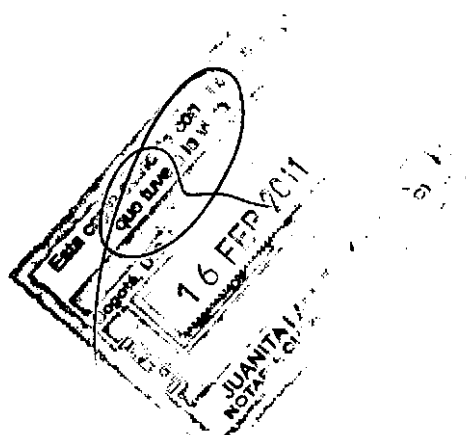
La sesión terminó el 9/2/2010 8:45:48 AM

Total duración de la búsqueda 1 minuto 49 segundos

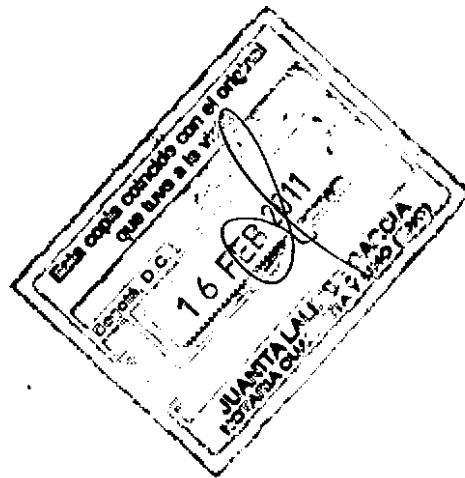
Duración de la sesión 13 minutos 48 segundos

Defecto CERCA al límite=1ADJlímite=1

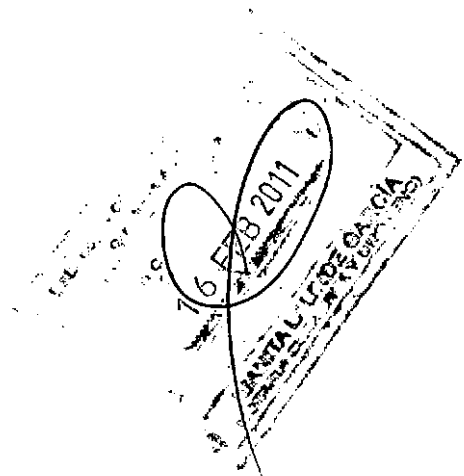
Enviado a TICRS como Número de Serie: 85042225



AGENOX



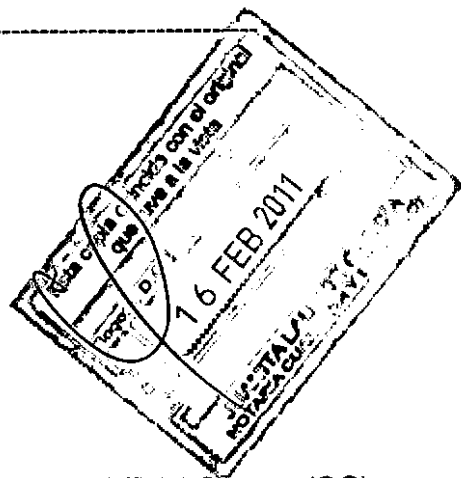
AGENOX



De: TMOfficialNotices@USPTO.GOV
Enviado: Martes, enero 25 de 2011 00:27 a.m.
Para: guagliaj@pepperlaw.com
Asunto: Notificación de Publicación Oficial de la USPTO: Número de Serie 85042225

NOTIFICACION DE PUBLICACION

Número de Serie 85-042,225
Marca: AGENOX (MARCA DE CARACTERES ESTANDAR)
Clase(s) Internacional: 003, 005, 009, 010
Solicitante: Nox Technologies, Inc.
Número de Referencia del Apoderado:



La marca anteriormente identificada ha sido publicada en la Trademark Official Gazette (OG) el 25 de enero de 2011. Cualquier parte que crea que sufrirá daño por el registro de la marca podrá presentar una notificación de oposición (o extensión de tiempo de ella) ante la Trademark Trial and Appeal Board. Si ninguna parte presenta una solicitud de oposición o extensión dentro de los treinta (30) días posteriores a la fecha de publicación, entonces dentro de las doce (12) semanas posteriores de la fecha de publicación se expedirá una notificación de asignación (NOA). (Nota: El solicitante debe presentar una Declaración de Solicitud de Uso o Extensión dentro de los seis (6) meses posteriores a la expedición de la NOA.)

En la fecha de publicación o poco tiempo después, el solicitante debe revisar cuidadosamente la información que aparece en la OG para verificar la exactitud (ver los pasos, a continuación). Si hay información incorrecta, el solicitante debe enviar un email de inmediato con la corrección solicitada a TMPostPubQuery@uspto.gov. Para información general acerca de esta notificación, por favor póngase en contacto con el Trademark Assistance Center en el 1-800-786-9199.

1. Haga click en el siguiente link o copie el URL en un browser de internet:

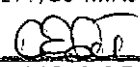
http://www.uspto.gov/web/trademarks/tmog/20110125_OG.pdf#page=1

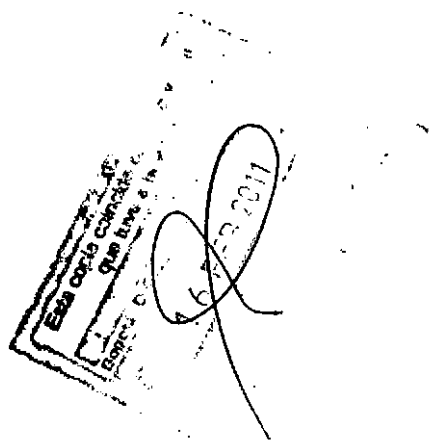
2. Espere la OG completa para descargarla (según se indica al final de la página de la OG).

3. En la parte superior de la página, haga click donde aparece el icono "binoculares".

4. Registre en la casilla "search" el nombre del solicitante (para persona natural: apellido, nombre) o el número de serie en el formato exacto (con guión y coma):v.g. 85-042,225.
5. Ver el resultado. Si aparecen varios resultados en la casilla "resultados", haga click directamente en cada "buscar término" que aparece en la casilla para tener acceso a todo lo que aparece en la OG.

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 15 de febrero de 2011, en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial, Res. 2177 del 15 de agosto de 1989, Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA

ANITA ESCOBAR DE TAMAYO



State of Florida



Department of State

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by Johnathan Barker

3. acting in the capacity of Notary Public of Florida

4. bears the seal/stamp of Notary Public, State of Florida

Certified

5. at Tallahassee, Florida

6. the Sixteenth day of December, A.D., 2010

7. by Secretary of State, State of Florida

8. No. 2010-125220

9. Seal/Stamp:



10. Signature:

Ann K. Roberts
Secretary of State



DSDE 99.(5/10)

This document contains a true watermark. Hold up to light to see "SAFE" and "VERIFY FIRST."

"State of Florida" appears in small letters across the face of this 8 1/2 x 11" document.

Thomas B. Shelton

Los abajo firmados, Presidente una sociedad organizada y existente de conformidad con las leyes de Delaware,

NOX TECHNOLOGIES, INC., sociedad organizada y existente de conformidad con las leyes del Estado de Delaware, U.S.A.

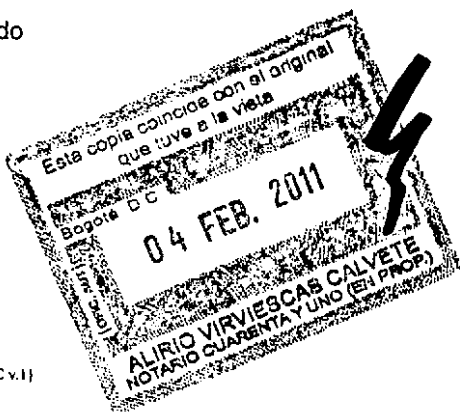
con domicilio en 1291 Cumberland Avenue, Suite C, West Lafayette, Indiana 47906, U.S.A.

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los límites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes y los registros, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses; y adicionalmente quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir, conciliar y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o IGNACIO SANTAMARIA y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado



(JLJ.LCCO: 239495.DOC v.1)

Colombia

Thomas B. Shelton

The undersigned, President of a corporation organized and existing under the laws of Delaware

NOX Technologies, Inc

Delaware U.S. corporation

domiciled at

1291 Cumberland Avenue, Suite C
West Lafayette, Indiana 47906 US

hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogotá, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications and registrations, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and additionally we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to conciliate, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or IGNACIO SANTAMARIA and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this 6th of December 2010 date

Thomas B. Shelton ^{Signature}
Thomas B. Shelton, President
^{Printed name or title}

NOTARY SHOULD EXECUTE OTHER SIDE

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

County, Palm Beach
Estado de Florida [ss

(Country) Palm Beach
State of Florida (ss

Estado de Florida {ss

Hoy 6 de Diciembre de 2010, compareció Thomas B. Shelton, a quien conozco y de quien me consta que firmó el anterior documento, y quien debidamente juramentado declaró y dijo que él es Presidente

de NOX TECHNOLOGIES, INC, la compañía nombrada en el documento que antecede, una sociedad debidamente organizada y existente conforme a las leyes de Delaware, U.S.A. domiciliada en West Lafayette, Indiana, legalmente constituida para un período de duración que aún no ha terminado, que ejerce su objeto social conforme a las leyes del Estado de Delaware, U.S.A.; que el declarante está autorizado por dicha Compañía para conferir este poder; y que el objeto para el cual se confiere este instrumento está comprendido dentro del de la sociedad.

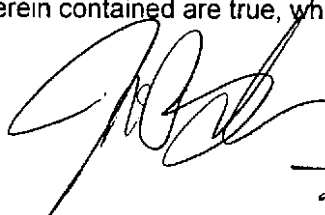
El suscrito Notario ha visto los Estatutos de incorporación firmados en Wilmington Delaware, con fecha Dic. 15, 2002 y certifica que de conformidad con la legislación de dicho Estado la anterior declaración juramentada es prueba suficiente de que los hechos sobre que ella versa son ciertos o verdaderos, de lo cual da fe.

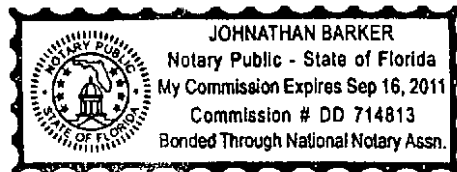
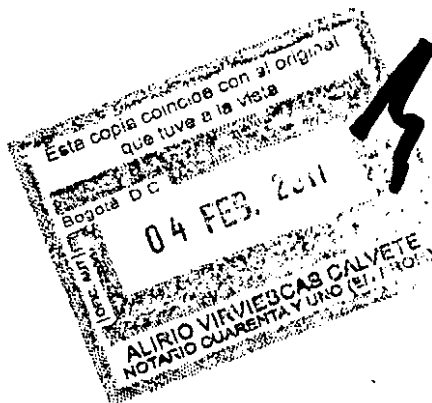
Notary Public (Notario Público).

On this 6 day of December, 2010, personally

came Thomas B. Shelton to me known, and known to me to be the person who signed the foregoing instrument, who being by me duly sworn did depose and say that he is the President of NOX Technologies, the company named within, a Corporation organized and existing under the laws of Delaware, domiciled at the City of West Lafayette Indiana, legally constituted for a period of tenure not yet expired, which exercises its corporate purposes according to the laws of, Delaware; that the deponent is authorized by said Company to confer this power of attorney; and that the purpose for which this instrument is included within the corporate purposes of the Company.

The undersigned Notary Public has seen the articles of Incorporation of said Corporation executed at Wilmington Delaware, under date of Incorporation December 15, 2002, and hereby certifies that under the laws of Delaware the foregoing acknowledgment is sufficient proof that the facts therein contained are true, which he attests.


Dec 6th 2010



TRADUCCION OFICIAL No. 2011-01-03-001
DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES

Una copia en blanco y negro de este documento no es oficial.

Estado de Florida
Departamento de Estado

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. ha sido firmado por Johnathan Barker
3. actuando como Notario Público de Florida
4. lleva el sello/estampilla del Notario Público, Estado de Florida

Certificado

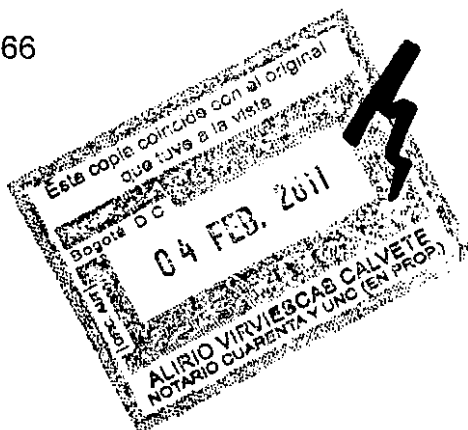
5. en Tallahassee, Florida
6. el día 16 de diciembre, A.D., de 2010
7. por el Secretario de Estado, Estado de Florida
8. No. 2010-125220
9. Sello/Estampilla
Gran Sello del Estado
de Florida
10. Firma: (ilegible)
Secretario de Estado

DSDE 99 (5/10)

Este documento contiene una marca de agua fiel. Sosténgalo a la luz para ver las palabras "SEGURO" y "VERIFIQUE PRIMERO".

Por detrás aparece: 7725366

{JLLCCO: 261307.DOC v.1}



TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA


ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

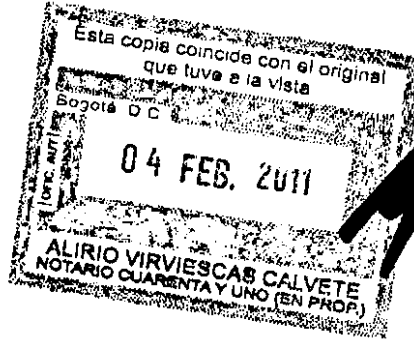
NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

630358

2011 ENE - 1:52

Anta
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS

JEFE DE DELEGACIONES
BOGOTÁ D.C.



Poder de Representación Legal, documento escrito en inglés y en español.

Certificado Notarial (Sociedad), documento escrito en inglés y en español.

Notario Público Johnathan Barker
 Estado de Notario Público – Estado de Florida
 Florida Mi Nombramiento Expira el 16 de septiembre de 2011
 Nombramiento # DD 714813
 Unido a Través de Asociación Nacional de Notarios

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 3 de enero de 2011,
 en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial,
 Res. 2177 de 1989, Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL
 RES. 2177/89 MINJUSTICIA
Anita Escobar de Tamayo
 ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

