

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-151616- -00000-0000

Fecha: 2011-11-09 12:10:31  
Tra. 11 PATENTE/II  
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Eve: 378 FASENACIONAL  
Folios: 74

# Industria y Comercio

## SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

### SOLICITUD

## PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

54. TÍTULO \_\_\_\_\_  
EVALUACION DE VISION POR DISCRIMINACION DE FORMA Y

SISTEMA DE SEGUIMIENTO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL \_\_\_\_\_

71. SOLICITANTE \_\_\_\_\_  
VITAL ART AND SCIENCE INCORPORATED

DOMICILIO \_\_\_\_\_  
RICHARDSON, TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO \_\_\_\_\_  
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ  
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-151616- -00000-0000

Fecha: 2011-11-09 12:10:31

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 74

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

2

SOLICITANTE

(71)

Nombre: VITAL ART AND SCIENCE INCORPORATED

Sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Texas, Estados Unidos de America

Dirección: 2725 N. Spring Dr.,  
Richardson,  
Texas 75082,  
Estados Unidos de América

Domicilio: Richardson,  
Texas,  
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

C.C.☐

C.E.☐

NIT☐

Otro☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE

O APODERADO

Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 211 86 50

E-mail: [clientes@cavelier.com](mailto:clientes@cavelier.com)

Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C.☒

C.E.☐

NIT☐

Otro☐

Cual

Número 35.456.344

T.P 23.555

4

INVENTOR (ES)

(72)

1. Michael BARTLETT

North Spring Drive,  
Richardson,  
Texas 75082,  
Estados Unidos de América

2. Yi-Zhong WANG

3224 San Patricio Drive,  
Plano,  
Texas 75025,  
Estados Unidos de América

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2010/034084

Publicación Internacional No. WO 2010/132304 A1

Fecha: 07 de mayo de 2010

Fecha: 18 de noviembre de 2011

6

Título (54)

EVALUACIÓN DE VISIÓN POR DISCRIMINACIÓN DE FORMA Y SISTEMA DE SEGUIMIENTO

7

Clasificación Internacional (51) A61B 003/002

8

Prioridad

SI☒ NO☐

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

US

09 de mayo de 2009

61/176,885

US

13 de octubre de 2009

61/251,159

9

Comprobante de pago No.: 11-107233

Fecha: 01 de noviembre de 2011

10

**Anexos:**

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 571.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poder, si fuere el caso de .
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia de la carátula de la Publicación Internacional WO 2010/132304 A1.
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del 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 depósito 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.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

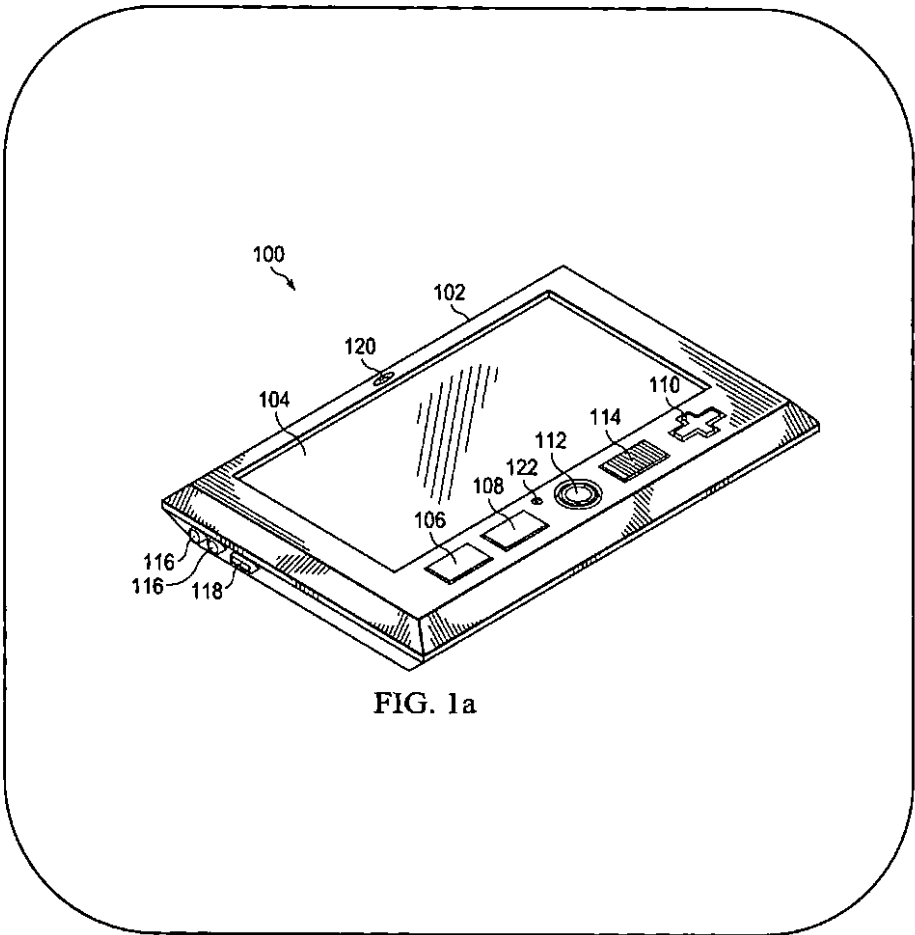


FIG. 1a

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA : Luz Clemencia De Paez  
C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

not  
SDC

**DOCUMENTOS ANEXOS**

1. ☒ Publicación Internacional WO 2010/132304 A1

Descripción:

Páginas 45 en español

Reivindicaciones: Número (s) 45

Figuras: Número (s) 8

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE  
INTERNACIONAL**

5

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau

(43) International Publication Date  
18 November 2010 (18.11.2010)



(10) International Publication Number  
**WO 2010/132304 A1**

(51) International Patent Classification:  
*A61B 3/02* (2006.01)

(21) International Application Number:  
PCT/US2010/034084

(22) International Filing Date:  
7 May 2010 (07.05.2010)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
61/176,885 9 May 2009 (09.05.2009) US  
61/251,159 13 October 2009 (13.10.2009) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **VITAL ART AND SCIENCE INCORPORATED** [US/US];  
2725 N. Spring Dr., Richardson, TX 75082 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **BARTLETT, Michael** [US/US]; 2725 North Spring Drive, Richardson, TX 75082 (US). **WANG, Yi-Zhong** [US/US]; 3224 San Patricio Drive, Plano, TX 75025 (US).

(74) Agent: **HANKE, Steven, J.**; Hitt Gaines, P.C., P.O. Box 832570, Richardson, TX 75083 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: **SHAPE DISCRIMINATION VISION ASSESSMENT AND TRACKING SYSTEM**

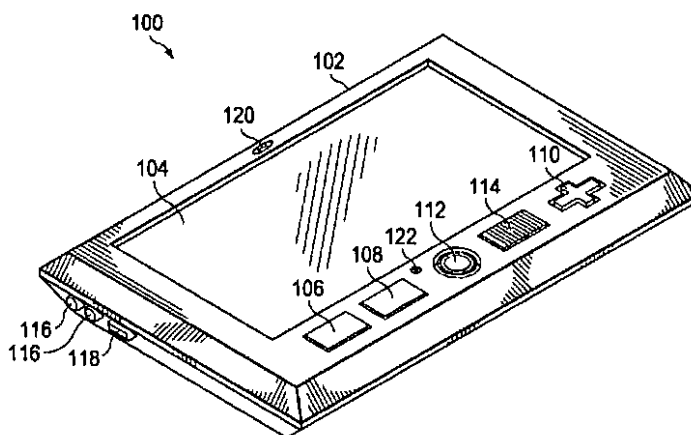


FIG. 1a

(57) Abstract: A handheld vision tester and a method of self-testing vision of a user of the handheld vision tester are provided. The method ensures that a display of the handheld vision tester is within an acceptable distance to eyes of the user. Variations of the acceptable distance are compensated for. The method further displays different shapes, either dynamically or statically, on the display to the user. The method also allows for input to the handheld vision tester by the user in response to the different shapes displayed. Results of the self-test are determined from the inputs to the handheld tester by the user.

WO 2010/132304 A1

**EVALUACIÓN DE VISIÓN POR DISCRIMINACIÓN DE FORMA Y**  
**SISTEMA DE SEGUIMIENTO**

**REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA**

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud. Provisional U.S. Serie No. 61/176,885, presentada por Michael Bartlett, et al. en Mayo 9, 2009, titulada "Shape Discrimination Evaluation of visión System", incorporada aquí por referencia. Esta solicitud, también reivindica Solicitud. Provisional U.S. Serie No. 61/251,159, presentada por Michael Bartlett, et al. en Octubre 13, 2009, titulada "Shape Discrimination Evaluation of Vision System" también incorporada aquí como referencia.

**CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN**

Esta invención se relaciona con técnicas para el diseño y la implementación de un sistema de prueba y evaluación de visión.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

La evaluación de visión hoy se lleva a cabo más comúnmente con tablas de selección básica o mediante evaluación profesional por un optómetra u oftalmólogo entrenado. Están disponibles pruebas de selección muy bien conocidas. Se utiliza ampliamente la tabla de agudeza Snellen bien conocida, pero también se conocen comúnmente otras tablas tales como la tabla "de balanceo E", la tabla "Landolt C", y la tabla de rejilla Amsler . El uso de tablas de visión también es adecuado para el análisis de problemas de visión común tales como trastornos de enfoque, pero ellas son de valor limitado para monitorear trastornos más serios tales como la retinopatía diabética, degeneración macular relacionada con la edad, y otros trastornos graves. Estas enfermedades tienen el potencial de activarse y

degenerar rápidamente. Si no se tratan de forma adecuada, puede ocurrir una pérdida de visión permanente o aún la ceguera.

Por supuesto, existen métodos para diagnosticar y tratar estas afecciones más graves. Sine embargo, ellas requieren generalmente equipo costoso y sofisticado que se debe operar por un técnico especialmente entrenado, tal como un optómetra o un oftalmólogo. De hecho, la única herramienta comúnmente disponible para el automonitoreo de la mayoría de los trastornos de retina es la prueba de rejilla Amsler en papel. La rejilla Amsler es simplemente una rejilla cuadrada reglada sobre papel o cartón. El usuario prueba cada ojo individualmente al fijarlo sobre la rejilla y notar cualquier segmento de la rejilla que parezca faltar, ondular o esté distorsionado. Aunque simple y de bajo costo, la rejilla Amsler es difícil de utilizar en razón a que el individuo debe evaluar subjetivamente su propia condición, no es cuantitativa, y puede ser difícil para los pacientes determinar si los segmentos faltantes, ondulados o distorsionados, son ligeramente más o menos pronunciados de una prueba a la siguiente.

De esta manera, un sistema de selección y evaluación de visión de bajo costo que pueda detectar los signos tempranos de los trastornos de la visión, hacer seguimiento a su progreso y/o evaluar su relativa severidad es altamente valioso. Tal sistema le permitiría a las personas probar su visión en busca de trastornos serios de la visión tales como la degeneración macular, la retinopatía diabética, el glaucoma, y otros trastornos. Las personas que sufren de tales trastornos podrían usar tal sistema para hacer seguimiento a su afección y validar los efectos de su tratamiento de una manera objetiva y cuantitativa. Y, por supuesto, la prueba de visión objetiva y cuantitativa puede también ser muy útil para cuidar los proveedores al optimizar tratamientos para sus pacientes

## RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Para manejar las deficiencias anteriormente discutidas de la técnica anterior, en una modalidad, se suministra un método para autoevaluar la visión de un usuario para uso con un probador de visión manual. En esta modalidad particular, el método comprende: asegurar que una pantalla del probador de visión manual esté a una distancia aceptable de los ojos del usuario; desplegar diferentes formas sobre la pantalla al usuario; permitir el ingreso al dispositivo manual al usuario en respuesta a las formas desplegadas; y determinar los resultados de la autoevaluación de las entradas al dispositivo manual por el usuario. Se compensan las variaciones de la distancia aceptable. Las diferentes formas se despliegan estática o dinámicamente.

En otra modalidad, se suministra un probador de visión manual para la autoprueba de visión por el usuario. El probador de visión manual comprende una pantalla, un puerto de interfaz, cámara, micrófono, parlante, y control de cursor. La pantalla se configura para presentar diferentes formas, confundidas estática o dinámicamente, al usuario para la autoprueba de visión. El puerto de interfaz se configura para transmitir los resultados de la autoprueba de visión. La cámara se configura para asegurar que los ojos del usuario estén a una distancia aceptable de la pantalla, en donde se compensan las variaciones de la distancia aceptable. El micrófono se configura para permitirle al usuario controlar el probador de visión manual con comandos de voz o sonido. El parlante se configura para enviar mensajes e información al usuario. El control de cursor se configura para permitirle al usuario ingresar respuestas a las diferentes formas desplegadas, activar operaciones del probador de visión manual, y controlar el probador de visión manual.

Lo anterior ha resaltado varias características de la invención de tal manera que aquellos expertos en la técnica pertinente pueden entender mejor la descripción detallada de la invención que sigue. Las características adicionales de la invención se describirán en lo sucesivo formando el objeto de las reivindicaciones de la invención. Aquellos expertos en la técnica pertinente deben apreciar que pueden utilizar fácilmente la concepción descrita y la modalidad específica como una base para diseñar o modificar otras estructuras para llevar a cabo los mismos propósitos de la invención. Aquellos expertos en la técnica pertinente deben darse cuenta que tales construcciones equivalentes no se apartan del alcance de la invención.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para un entendimiento más completo de la invención se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas en conjunto con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La Figura 1a muestra un dispositivo manual adecuado para correr una prueba de visión;

La Figura 1b muestra una imagen de una cara de un usuario que incluye las dimensiones clave que se pueden utilizar para determinar la distancia que está alejado el usuario de la cámara utilizada para recolectar la imagen;

La Figura 2a muestra una imagen Landolt C para prueba de visión;

La Figura 2b muestra una imagen de rejilla Amsler para prueba de visión;

La Figura 2c muestra una imagen para prueba de visión, que incluye un círculo de referencia y un círculo con una región modulada;

La Figura 3a muestra una imagen para prueba de visión hecha de múltiples formas en la cual una forma, un círculo, es diferente de las otras dos, que son hexágonos;

La Figura 3b muestra una imagen similar a aquella de la Figura 3a, pero donde se han movido las formas a otros sitios sobre la pantalla para evitar crear un punto de fijación;

La Figura 4a muestra un círculo con contraste predefinido como una función de la dimensión radial;

La Figura 4b muestra un círculo modulado con contraste predefinido como una función de la dimensión radial;

La Figura 5a muestra una primer prueba de selección de tres vías con dos círculos y un círculo modulado, todas las formas tienen contraste predefinido como una función de la dimensión radial, y el círculo modulado tiene modulación fuerte;

La Figura 5b muestra una segunda prueba de selección de tres vías con dos círculos y un círculo modulado, todas las formas tienen contraste predefinido como una función de la dimensión radial, y el círculo modulado tiene modulación moderada;

La Figura 5c muestra una tercera prueba de selección de tres vías con dos círculos y un círculo modulado, todas las formas tienen contraste predefinido como una función de la dimensión radial y el círculo modulado tiene modulación ligera;

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo que muestra algunos elementos de cómo se pueden controlar una rutina de prueba de visión;

La Figura 7a muestra un resultado gráfico de una prueba de visión de discriminación de forma;

La Figura 7b muestra un resultado gráfico de una prueba de visión de discriminación de forma que incluye mercancías promocionales;

La Figura 8a muestra una presentación con resultado cuantitativo para una prueba de visión de discriminación de forma;

La Figura 8b muestra un ejemplo numérico de una presentación con resultado cuantitativo para una prueba de visión de discriminación de forma; y

La Figura 8c muestra una presentación de un resultado en escala de grises logMAR.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

En la Figura 1a, se muestra un dispositivo manual electrónico 100. El dispositivo manual 100 puede incluir una cubierta 102, una pantalla 104, un control de cursor 110, un sensor de huella digital 114, una cámara 112, un primer botón

106, un segundo botón 108, un parlante 120, un micrófono 122, un conector de potencia 116, y un puerto de interfaz 118. La pantalla 104 puede incluir capacidad de pantalla táctil y/o multitoque de tal manera que se puede controlar el dispositivo manual 100 al tocar la pantalla 104 en varios sitios o maneras en ciertos marcos de tiempo. El sensor de huella digital 114 le permite al dispositivo manual 100 identificar la persona que lo utiliza (denominada como un usuario). Otras técnicas para la identificación positiva tales como el análisis de voz, las claves, el análisis biométrico, el análisis fotográfico, y otras posibles técnicas se pueden implementar en el dispositivo manual 100. También es posible identificar positivamente el dispositivo manual específico 100 que se utiliza para tomar una prueba específica al registrar un número de identificación o un código específico a aquel dispositivo manual 100 con los registros para esa prueba. Además, el número de identificación o código para el dispositivo manual específico 100 podría ser marcado de manera beneficiosa o tallado en alguna parte sobre o dentro de la cubierta 102 u otro sitio del dispositivo manual 100. La información adicional con relación al usuario o el dispositivo manual específico tal como su código de fecha, fecha de elaboración, número de serie, y otra información podría ser benéficamente marcada, tallada, o indicada de otra manera sobre o dentro el dispositivo manual 100. Mensajes de advertencia, recordatorios, advertencias de seguridad, y otra información se puede marcar en o dentro de la cubierta 102. El control de cursor 110 es un botón que se puede presionar para mover un cursor a través de la pantalla 104 y ubicarla en un sitio deseado. Se puede presionar el control de cursor 110 para activar las operaciones y controlar el dispositivo manual 100. También se pueden utilizar implementaciones alternativas de los controles del cursor que incluyen "track balls", "joysticks", "touch pads", y otros métodos en lugar del control de cursor 110 como se muestra en la Figura 1a. Se pueden utilizar el primer botón 106 y el segundo botón 108 para controlar el dispositivo

manual 100 y operar las funciones del dispositivo manual 100. Cabe notar que el dispositivo manual 100 se puede operar a través de la manipulación de la pantalla 104 si se incluye una capacidad de pantalla táctil o multitoque, a través del control de cursor 110, a través del sensor de huella digital 114, a través del primer botón 106 y a través del segundo botón 108. Los controles y botones adicionales son posibles incluyendo botones y controles sobre los lados y atrás del dispositivo manual 100. También es posible que el dispositivo manual pueda incluir solamente un botón, o ningún botón después de todo. Además, algunas modalidades del dispositivo manual 100 pueden incluir acelerómetros, giroscopios, o sensores de inclinación para monitorear el movimiento, la rotación, y la orientación del dispositivo manual 100 de tal manera que el dispositivo manual 100 pueda responder a cómo éste es sostenido y orientado físicamente o movido. Como un ejemplo simple, el uso de un sensor de inclinación le permitiría al dispositivo monitorear y/o responder a su orientación para utilizar preferiblemente la pantalla 104 en una orientación de retrato o paisaje. También se puede incluir al dispositivo manual 100 un micrófono 122 y capacidad de procesamiento de audio de tal manera que se pueden utilizar los comandos de voz o sonido para controlarlo. También, el dispositivo manual 100 puede incluir un parlante 120, zumbador, vibrador, u otros dispositivos de señalización audibles o físicos de tal manera que pueda enviar mensajes e información al usuario. Los comandos audibles pueden beneficiarse del uso de un control de volumen que se podría ajustar a través de las funciones de control de usuario del dispositivo manual 100. La cámara 112 se puede utilizar para observar gestos, señales lenguaje de signos, y otros símbolos o movimientos del usuario para controlar el dispositivo manual 100 también. Se pueden monitorear los gestos que involucran el movimiento real del dispositivo manual 100 con un sensor de movimiento, acelerómetro, u otras técnicas. También es posible incluir botones adicionales, pantallas, un ratón o "trackball"

externo, y otras formas de dispositivo de entrada. También se debe notar que la retroalimentación háptica, audible, u otra, tal como una obturación, zumbido, vibración, sacudida, u otra señal suministrada con cada presión de botón, presión de pantalla táctil o multitoque, u otra activación de un mecanismo de entrada al dispositivo manual 100 puede ser benéfica para reconocer la entrada del usuario y asegurarle que el dispositivo manual 100 tiene o responderá a sus entradas.

La cubierta 102 del dispositivo manual 100 se puede construir de metales, plásticos, u otros materiales. Aunque no se muestra en la Figura 1a, el dispositivo manual 100 puede incluir paneles removibles sobre su frente, parte trasera, o lados para permitirle a las baterías, tarjetas de memoria o accesorios opcionales ser instalados, conectados, o removidos. El conector de potencia 116 le permite al dispositivo ser energizado a partir de una fuente de potencia eléctrica externa que puede suministrar energía CA o CD al dispositivo manual 100. Algunos puertos de interfaz 118 (tales como la USB – Bus de Serie Universal) también pueden ser capaces de suministrar energía al dispositivo manual 100. El puerto de interfaz 118 le permite al dispositivo manual 100 ser conectado a una computadora huésped externa, cámaras externas, calibración externa o equipo de prueba, accesorios externos, u otros sistemas o dispositivos al que el usuario pueda desear conectarse. También es posible que el puerto de interfaz 118 o el conector de potencia 116 se pudiera configurar para suministrar energía de batería desde el dispositivo manual 100 a un dispositivo o interfaz externa conectada a ellos. El puerto de interfaz 118 se puede construir de múltiples interfaces y protocolos físicos. Algunos ejemplos son el Bus de Serie Universal (USB), P1394, la Ethernet, RS232, y muchas otras posibles interfaces. Además del puerto de interfaz 118, el dispositivo manual 100 puede incluir conectividad inalámbrica. Bluetooth, IEEE802.11, Zigbee, y muchos otros protocolos de comunicación inalámbrica y

radioelectrónicos se pueden incluir en el dispositivo manual 100. La conectividad cableada o inalámbrica del dispositivo manual 100 le permite enviar información a un servicio de red, una computadora huésped, u otros dispositivos de computo; y también le permite la calibración, configuración, protocolos de prueba, actualizaciones de software, y otra información útil a ser enviada desde una computadora huésped u otro dispositivo de procesamiento de datos o interfaz al dispositivo manual 100. El procedimiento para permitirle al dispositivo manual 100 enviar datos fuera sobre sus interfaces cableadas o inalámbricas o recibir información de otras fuentes debe incluir normalmente características de seguridad y asegurar que la información y la privacidad del usuario no estén comprometidas y también asegurar que la configuración, calibración, y otros factores importantes de la operación del dispositivo manual 100 no se pueden comprometer ilícita o accidentalmente.

El dispositivo manual 100 puede ser benéficamente operado con batería de tal manera que este se puede utilizar de una forma portátil en cualquier sitio cuando y donde sea conveniente para el usuario. Adicionalmente, el dispositivo manual 100 puede utilizar energía suministrada a este sobre el puerto de interfaz 118, el conector de potencia 116, a través de fuente de energía inalámbricas, o a través de otras formas posibles para suministrar energía al dispositivo manual 100. En el caso de operación desde una batería interna o externa, el dispositivo manual 100 puede incluir benéficamente capacidad para alertar al usuario de la cantidad de carga disponible en la batería y alertar al usuario cuando se requiera cargar la batería. El dispositivo manual 100 también puede revisar el nivel de batería antes de una prueba de visión e iniciar asegurándose que está disponible la energía adecuada para completar la prueba de tal manera que la prueba no se interrumpa debido a una pérdida de energía. El dispositivo manual 100 también puede incluir

rutinas de software construidas de tal manera que en el evento de una pérdida de energía súbita la información almacenada en el dispositivo manual 100 tal como los resultados de prueba de visión anteriores y otra información no se corrompa o pierda.

En esta modalidad, se utiliza el dispositivo manual 100 para suministrar una prueba de visión adecuada para detectar enfermedades en el ojo y para monitorear su estado o severidad presentes. Como algunas pruebas de visión son sensibles a la distancia del usuario bajo prueba al dispositivo de pantalla que se observa, puede ser importante que el dispositivo manual 100 opere en una forma que asegure que cada secuencia de prueba se tome a una distancia de visión apropiada. Existen varias opciones de cómo se pueden lograr esto. Primero, la cámara 112 puede tomar una foto o aún monitorear continuamente una secuencia de video del usuario y tomar medidas apropiadas de la imagen para asegurar que el usuario está a una distancia aceptable del dispositivo manual 100. Un ejemplo de uso una imagen de la cámara 150 para determinar la distancia de visualización se ilustra en la Figura 1b. En la Figura 1b, se muestra una imagen de la cámara 150 de la cara del usuario 154 dentro de los límites 152 de la imagen de la cámara 112. Se muestran una dimensión de imagen horizontal 156 y una dimensión de imagen vertical 158. También se muestran las dimensiones entre algunas características de la cara del usuario 154. Estas son la distancia entre las pupilas 160, la distancia entre las cuencas externas de los ojos 162 y la dimensión entre las pupilas y la parte inferior de la nariz 164. Cabe notar que para los propósitos presentes para determinar la distancia de visualización que se prefieren las dimensiones de la cara del usuario 154 que no tienen sustancialmente cambio por el vestido, temperamento, estilo del cabello, u otros factores variables. Es decir, se prefieren las dimensiones tales como la distancia entre las pupilas 160 sobre

dimensiones más variable tales como la abertura entre los lados del cabello del usuario. Por supuesto, se pueden utilizar muchas otras dimensiones de una cara de usuario 154 además de aquellas mostradas específicamente en la Figura 1b. Al monitorear la distancia entre las pupilas 160 u otras dimensiones de la cara del usuario 154; y con el conocimiento de la ampliación lograda por la óptica de la cámara 112, se puede computarizar fácilmente si el usuario está a una distancia adecuada del dispositivo manual 100. Tal una técnica para monitorear la distancia a la que está el usuario del dispositivo manual 100 puede beneficiarse de calibrar las dimensiones reales de la cara del usuario 154 para ser utilizadas antes de que los ensayos comiencen. Es decir, si el dispositivo manual 100 toma una fotografía del usuario cuando el usuario está a una distancia conocida del dispositivo manual 100, entonces el dispositivo manual 100 puede compensar el tamaño real de las características faciales de un usuario específico y estimar más precisamente la distancia a que está el usuario posteriormente desde el dispositivo manual que lo que sería posible de otra forma. Alternativamente, las ópticas de la cámara 112 se podrían calibrar contra un objeto de tamaño físico conocido, por ejemplo una regla, colocada a una distancia conocida de la cámara que se pueda recolectar una imagen de referencia contra la cual se comparan las imágenes. Cabe notar que el tamaño de una dimensión de la cara del usuario 154 (o cualquier otro objeto para ese asunto) en una imagen de la cámara 150 puede no ser una función lineal de la distancia a que esta está de la cámara 112. Por lo tanto, el uso de factores de corrección no lineales o tablas de apariencia puede ser benéficas en el cómputo preciso de las distancias de visualización del análisis de una imagen dada 150. Por supuesto, si la cámara 112 incluye una capacidad de acercamiento u otras ópticas variables, puede ser benéfico tomar las mediciones de la distancia con la cámara 112 ajustadas aun nivel conocido y fijo de acercamiento cada vez que se

toman tales mediciones. Alternativamente, las variaciones en el acercamiento se podrían tener en cuenta en el cómputo de la distancia.

Por supuesto, son posibles muchos otros métodos para medir la distancia desde el dispositivo manual 100 al usuario. El sonar, radar, sistemas basados en luz y otros dispositivos de medición de distancia electrónica y fotónica se pueden incorporar en las modalidades del dispositivo manual 100 para suministrar esta función. Aún técnicas mecánicas simples tales como los elementos mecánicos telescópicos, cables que se pueden mantener desde el usuario al dispositivo, los descansos extensibles del mentón, y muchas otras técnicas que se pueden incorporar en el dispositivo manual 100 para asegurar que el usuario tome la prueba a una distancia de visualización

Si el dispositivo manual 100 detecta que el usuario no está a una distancia adecuada para la prueba que está operando, el dispositivo manual 100 puede señalar al usuario a través de una manera visible, audible, u otra manera que el o ella está demasiado cerca o demasiado lejos. El dispositivo manual 100 puede no continuar la operación de la prueba hasta que el usuario se halla ubicado a sí mismo a una distancia apropiada de tal manera que se asegure de manera sustancial una prueba precisa y confiable. Si se utiliza la cámara 112 o algunos otros medios para monitorear la distancia al usuario desde el dispositivo manual 100 los cuales puedan generar una imagen del usuario; entonces es adicionalmente posible para el dispositivo manual 100 asegurar que la prueba está siendo tomada correctamente. Por ejemplo, en algunas pruebas de visión, es crítico que el usuario cubra un ojo para tomar la prueba de un ojo a la vez. En tal caso, se puede utilizar la cámara 112 para monitorear al usuario y asegurar que el usuario tenga el ojo correcto cubierto para cada prueba. La cámara 112 también

puede asegurar que la misma persona esté tomando la prueba a través de la secuencia de prueba y la imagen del usuario se pueda comparar con la imágenes de prueba pasadas para asegurar que la persona que toma la prueba es de hecho la persona correcta. También se puede revisar otra información, tal como asegurar que el usuario que toma la prueba está despierto y erguido y mantiene el dispositivo manual en una orientación adecuada.

Cabe notar que para algunas pruebas el dispositivo manual 100 puede compensar automáticamente las diferencias de las distancias de visualización deseadas para algunas o todas las pruebas suministradas. Es decir, al monitorear qué tan lejos está el usuario de la pantalla 104, el dispositivo manual 100 puede compensar por algunas variaciones en la distancia de visualización al ajustar el tamaño de la imagen de prueba presentada en la pantalla 104 o al variar otros aspectos de la imagen de prueba (por ejemplo, también se puede compensar la distancia de visualización en algún grado con la agudeza de la imagen de prueba o mediante otros factores). Al compensar automáticamente los cambios en la distancia de visualización, el dispositivo manual 100 puede hacer más fácil para el usuario tomar su prueba. En lugar de compensar la distancia de visualización al alterar el tamaño u otras características de la imagen de prueba, el dispositivo manual 100 también puede contar con distancias visualización alternativas al escalar la calificación de la prueba resultante del usuario adecuadamente. Y, por supuesto, también puede aplicar combinaciones de formas para compensar automáticamente las diferencias en la distancia de visualización.

Los fulgores visibles que puedan aparecer sobre la pantalla 104 del dispositivo manual 100 pueden ser un problema sustancial para una prueba de visión precisa si estos oscurecen las imágenes de prueba y se le hace difícil al

usuario distinguir las imágenes suministradas en la pantalla 104. Puede ser benéfico el uso de una pantalla con acabado mate (u otro tipo de pantalla que reduzca los fulgores) para reducir los fulgores. Además, se puede utilizar la cámara 112 para detectar las condiciones de luz ambientales y alertarle al usuario reducir la luz ambiental o moverse a otro sitio si está presente demasiada luz ambiente que pueda dar como resultado fulgores u provocar de otra manera inconvenientes con la prueba de visión. Las peladuras, manchas, pedazos, y otros daños o contaminación de la pantalla 104 también pueden hacer difícil la precisión de la visión. El uso de una pantalla 104 con un recubrimiento duro para evitar el daño o con una película de protección de pantalla puede ser benéfico. Como se anotó anteriormente, puede ser deseable un acabado mate puede ser benéfico, de tal manera que una película con protección de pantalla con acabado mate (u otra película que reduzca el fulgor). Adicionalmente, el dispositivo manual 100 puede a veces recordarle al usuario limpiar y despejar la pantalla 104.

También es posible agregar pantallas auxiliares al dispositivo manual 100 o utilizar la interfaz 118 o la conectividad inalámbrica para mover las imágenes y/o video a un monitor de video externo. Las pantallas auxiliares adecuadas para uso con el dispositivo manual 100 incluyen paneles de pantalla LCD, pantalla CRT, dispositivos de pantalla de procesamiento de luz, pantallas montadas en la cabeza, dispositivos de pantalla binoculares, visores de realidad virtual, y muchos otros tipos de pantallas. Un ejemplo es el uso de proyectores muy pequeños que están ahora disponibles y se pueden incorporar en dispositivos pequeños para permitir que las imágenes y el video se expandan para una visualización fácil. Estos proyectores pequeños son algunas veces denominados como picoproyectores. Tal picoprojector puede estar físicamente integrado en el dispositivo manual 100 o se puede utilizar como un dispositivo separado externo

conectado al dispositivo manual 100 a través de un enlace de comunicación cableada o inalámbrica.

Si se utiliza una pantalla auxiliar, el dispositivo manual 100 puede incluir hardware y software para asegurar que la distancia de visualización adecuada y las propiedades de pantalla están disponibles de tal manera que se pueda completar una prueba confiable. De esta manera, aunque las imágenes utilizadas para propósitos regulares se pueden desplegar sobre una amplia variedad de pantallas disponibles, el dispositivo manual 100 solo podría enviar imágenes o video para la prueba de visión a las pantallas que se pueda asegurar sean adecuadas para la buena calidad de la prueba. Este requisito puede imponer la necesidad de conectividad adicional a una pantalla auxiliar y también calibración adicional y características de seguridad si la pantalla auxiliar va a ser utilizada para prueba de visión.

También se pueden incorporar las funciones del dispositivo manual 100 mostradas en la Figura 1a en los dispositivos manuales electrónicos que ya se han utilizado para otras funciones. Es decir, se puede implementar la función suministrada por el dispositivo manual 100 sobre una consola de juego portátil, un teléfono celular, un asistente digital personal, una computadora tipo tableta, una computadora "netbook", una computadora portátil, un medidor de glucosa de la sangre, o muchos otros dispositivos electrónicos. Cabe notar que podría haber algún beneficio al utilizar dispositivos con pantallas un poco más grandes en razón a que un área mayor de la retina se pueda cubrir en las pruebas de visión (puede ser más importante para algunos trastornos de la visión, pero será menos importante para otros). Sin embargo, los dispositivos más grandes con pantallas más grandes son normalmente menos portátiles y pueden ser más costosos, de

tal manera que se pueden requerir hacer compensaciones de los costos y la conveniencia versus el cubrimiento de la prueba de retina. La capacidad de combinar muchas funciones juntas en un dispositivo único permite la conveniencia del usuario y también permite la funcionalidad benéfica combinada en algunos casos. Por ejemplo, si el dispositivo manual 100 de la Figura 1a incluye la función de un glucómetro, el usuario puede registrar su nivel de glucosa en la sangre cuando se toma cada prueba de visión de tal manera que se puede generar un registro más completo de la capacidad de visión y la glucosa de la sangre (y esto puede ser especialmente benéfico para los usuarios en riesgo con relación a la retinopatía diabética). Si el dispositivo manual incluye una tecnología de posicionamiento tal como el sistema de Posicionamiento Global (GPS), los registros de la prueba de visión pueden guardar la ubicación de tal manera que el usuario pueda recordar más fácilmente donde se tomó cada prueba y cuáles eran las condiciones de la prueba. Por supuesto, el dispositivo manual 100 puede incluir fácilmente funciones de calendario y reloj de tal manera que los resultados de la prueba también pueden registrar el tiempo y la fecha.

En la Figura 2a, se muestra una imagen de prueba Landolt C 408. La prueba Landolt C 408 es adecuada para el uso con el dispositivo manual 100 ya descrito. La imagen de prueba incluye un límite externo 402 de la pantalla 104, teclas de función 404, y líneas de referencia 406. En esta prueba el Landolt C 408 se rota en incrementos de 90 grados de tal manera que el lado “abierto” de los puntos “C” a la derecha (como se muestra en la Figura 2a), a la izquierda, hacia arriba, o hacia abajo. El usuario realiza la prueba al presionar la tecla de función, 404 en la dirección en la cual el Landolt C 408 tiene su abertura. La prueba Landolt C 408 suministra una revisión de la agudeza de la visión. La prueba se puede extender fácilmente para incluir ángulos de orientación adicionales para las

direcciones en las cuales el lado “abierto” del “C” puede aparecer en el curso de una prueba. Como se anotó previamente es importante que la prueba Landolt C 408 se conduzca a una distancia de visualización apropiada. El límite externo 402 de la pantalla 104 es el límite del área de la pantalla 104 utilizada para la prueba. Cabe notar que dependiendo del diseño real del dispositivo manual 100, el límite externo 402 pueda ser menor que el límite físico de la pantalla 104. Por ejemplo, para probar un nivel alto de la agudeza de la visión, el Landolt C 408 pueda aparecer muy pequeño en la pantalla 104 del dispositivo manual 100, de tal manera que el área de la pantalla completa 104 pueda no ser utilizada para algunas pruebas. Las líneas de referencia 406 son opcionales para la prueba Landolt C 408 y se incluyen para definir mejor la región en la cual se rota el Landolt C 408. También, cabe notar que se puede presionar las teclas de función 404 manualmente por el usuario con sus dedos o con un estilete si esto se prefiere. Y, en lugar de que el usuario utilice las teclas de función 404 para suministrar sus directrices sobre la orientación del Landolt C 408, estas se pueden indicar al tocar la pantalla táctil en un sitio predefinido (quizás en la “abertura” del C), por toques sobre la pantalla táctil, por gestos monitoreados por la cámara 112, por movimientos del dispositivo manual 100, a través de señales de voz, o por otras técnicas

La prueba Landolt C 408 se basa en la capacidad del usuario de distinguir la orientación del “C” como una función de que tan grande se presenta la imagen. Por supuesto, se pueden utilizar muchas otras formas para crear pruebas similares. Otra prueba similar común es conocida como la prueba “balanceo E”. La prueba de “balanceo E” es muy similar a la prueba Landolt C 408, la única diferencia clave es el uso de una letra E en lugar de una letra C. Por supuesto, una muy amplia variedad de formas se formas tales como círculos, cuadrados,

triángulos, y muchas otras formas que incluyen alguna distorsión, modulación, u otras características que permiten que su orientación sea específica de tal manera que el usuario pueda ser retado a identificarlas.

En la Figura 2b se muestra una imagen de prueba de la rejilla Amsler. La rejilla Amsler consiste de segmentos de rejilla 412 dispuesto en una rejilla rectangular regular dentro de un límite externo 402. Una característica central 414 se suministra al usuario bajo prueba para fijarse mientras se identifica cualquiera de los elementos de la rejilla faltantes, ondulantes, o distorsionados 412. Con una capacidad de pantalla táctil en la pantalla 104, es muy fácil que el usuario indique que segmentos de la rejilla 412 faltan, ondulan o se distorsionan simplemente al presionar sobre la pantalla 104 por encima del segmento de la rejilla 412. Con la capacidad multi-toque en la pantalla 104, el usuario puede ser capaz de indicar el sitio de los segmentos de la rejilla faltantes, ondulantes, o distorsionados aún más precisa y convenientemente. Es posible seguir de manera separada cuales segmentos de la rejilla 412 parecen faltar, ondular o distorsionarse y esta información es útil para mantener el seguimiento del estado de una enfermedad de los ojos sobre las pruebas posteriores. Es decir, un segmento de la rejilla faltante 412, puede señalar una condición aún más severa o avanzada que un segmento de la rejilla ondulante o distorsionado 412, de tal manera que la información para cada nivel de condición se puede recolectar separadamente y seguir automáticamente. La tecla de función 404 mostrada en la Figura 2b se puede utilizar para indicar que el usuario ve todos los segmentos de la rejilla 412 normalmente. También cabe notar que la prueba de rejilla Amsler, como todas las pruebas descritas aquí se puede efectuar con diferentes intensidades de luz, colores, tamaños característicos, pesos de línea, contrastes y otros parámetros de

imagen para probar la sensibilidad y capacidad de la visión del usuario en un amplio arreglo de condiciones.

La Figura 2c muestra una imagen para prueba de visión que incluye un círculo a la derecha 420 y un círculo a la izquierda 416 cualquiera de los cuales puede incluir una región modulada 418. El límite externo 402 sirve para la misma función como en las figuras anteriores. La tecla de función 404 se presiona por el usuario bajo prueba para indicar cuál de los dos círculos, el círculo de la derecha 420 o el círculo de la izquierda 416 tiene una región modulada 418. Por supuesto, esta selección se puede hacer directamente al tocar el círculo que tiene una región modulada 418 si se utiliza una pantalla táctil. Y también están posibles otros métodos para capturar esta información del usuario con base en los gestos del usuario, movimiento del dispositivo manual 100, sonidos, etc. Al cambiar la amplitud y la ubicación de la región modulada 418 y si esta aparece en el círculo de la izquierda 416 o el círculo derecho 420 es posible determinar la capacidad del usuario al diferenciar la presencia o ausencia de una región modulada 418. Por supuesto, otras formas además de los círculos tales como hexágonos, cuadrados, y otras formas se pueden utilizar. Y la región modulada 418 no requiere ser una curva suave como se muestra en la Figura 2c, sino que puede ser triangular, rectangular, o de otras formas. La región modulada 418 también puede aparecer en cualquier ángulo alrededor del círculo incluyendo la parte superior, la inferior, cualquier lado o en otros ángulos. Y, por supuesto, diferentes colores, pesos de línea, contrastes, niveles de brillo, y otros factores pueden variar de tal manera que se pueda determinar la capacidad del usuario bajo prueba para distinguir la región modulada 418 bajo condiciones variantes. Dependiendo del tamaño y el formato de la pantalla 104, se pueden colocar los círculos en cualquier sitio en la pantalla y no a la derecha e izquierda como se muestra en la Figura 2c. Y

adicionalmente, aunque la Figura 2c muestra dos círculos, es posible crear una prueba similar utilizando tres, cuatro o cualquier número de círculos u otras formas. O un número grande de círculos otras formas utilizadas en la prueba de visión, el usuario selecciona de un número amplio de posibilidades y esto puede crear una prueba con atributos deseables (la prueba puede correr más rápido, tener mas redundancia, ser más precisa, o tener otros atributos deseables). También es posible utilizar una forma única, tal como un círculo a la izquierda modulado 416 mostrado en la Figura 2c con la región modulada 418 en la manera de la prueba Landolt C 408 ya descrita. En tal prueba la orientación de la región modulada 418 se cambia a lo largo de la amplitud de la modulación 418 y/o el tamaño del círculo de la izquierda 416 en la medida en que se monitorea la capacidad del usuario para distinguir adecuadamente la orientación.

Además de las imágenes estáticas mostradas en la prueba de visión en las Figuras 2a-2c, también es posible utilizar imágenes dinámicas para la prueba de visión sobre el dispositivo manual 100. Las imágenes que se abren o cierran (expanden o contraen), o se mueven de otras maneras se pueden observar y/o comparar con otras imágenes dinámicas o estáticas para ayudar a la prueba de capacidad de visión.

La Figura 3a muestra una imagen para prueba de visión adecuada para el uso sobre un dispositivo manual 100 hecho de múltiples formas en la cual una forma, un círculo 420, es diferente de las otras dos, que son hexágonos 424. El límite de la pantalla 402 se muestra para referencia. En esta prueba de visión, el usuario selecciona la forma que es diferente de las otras dos al tocarla sobre una pantalla táctil 104. Por supuesto, también se puede hacer el ingreso de esta información con un teclado, ratón, controlador de cursor 110, teclas de función,

señales audibles, gestos, movimiento del dispositivo manual 100, o mediante otras técnicas. Es notable que en la imagen de la Figura 3a, no exista un punto de fijación en el cual el usuario deba concentrar su visión. De hecho, el propósito del tal prueba es forzar al usuario a que emplee su capacidad de visión más amplia para identificar cual de las tres o más formas es diferente de las otras.

Una vez que el usuario selecciona cual de las formas en la imagen mostrada en la Figura 3a es diferente de las otras, en la modalidad como se muestra es claramente el círculo 420, una imagen de prueba posterior que se puede presentar al usuario. Esta imagen de prueba posterior puede ser similar a la modalidad mostrada en la Figura 3b. Nótese que la Figura 3b, como la Figura 3a, incluye un límite de pantalla 402, un círculo 420 y dos hexágonos 424. Sin embargo, los sitios del círculo 420 y los hexágonos 424 han cambiado dentro del límite de pantalla 402. Esto se hace sin intención para evitar la fijación del usuario sobre un sitio en la imagen de prueba y animar el uso de la visión más amplia del usuario. Como con La Figura 3a, el usuario cuando visualiza la Figura 3b seleccionaría de nuevo correctamente el círculo 420 como la forma que es diferente de las otras dos.

Aunque las Figuras 3a y 3b utilizan círculos 420 y hexágonos 424 para comparar formas, se pueden utilizar muchas diferentes formas. Se pueden aplicar cuadrados, triángulos, octágonos, rectángulos, y muchas otras formas Y aunque los círculos 420 y los hexágonos 424 son relativamente fáciles de distinguir uno del otro, se pueden utilizar formas que solo tengan diferencias sutiles de tal manera que el usuario es retado a discriminar entre ellas. En una prueba de visión, una variedad de retos más fáciles y más difíciles en la discriminación de forma se puede presentar al usuario de tal manera que se puede evaluar la

capacidad del usuario para detectar pequeñas diferencias en las formas. Las imágenes posteriores utilizadas para tales pruebas pueden volverse progresivamente más difíciles de distinguir en la medida en que progresan las pruebas, ellas pueden ser más difíciles con base en algunas reglas con relación a la capacidad del usuario a discriminar las formas en imágenes anteriores, o se pueden aún presentar al usuario aleatoriamente. Son posibles muchas secuencias para presentar formas más o menos difíciles para discriminar. También es posible hacer uso de formas que están cambiando, moviéndose, cambiando tamaño, rotando, o que están siendo alteradas de otra manera en el tiempo cuando se toma la prueba.

En la Figura 4a, se muestra un círculo 604 que tiene un contraste predefinido como una función de la dimensión radial. El círculo 604 se muestra como una región circular de luz sobre un trasfondo gris. También incluye halos oscuros 610 y halos claros 612 tanto en el interior como en el exterior de la región circular de luz. Cabe notar que el nivel de contraste de los halos oscuros 610 y los halos claros 612 son una función de la dimensión radial del punto de consideración sobre el halo al centro del círculo 604. El uso de un círculo 604 que tiene un contraste predefinido como una función de la dimensión radial es benéfico para llevar adicionalmente el usuario de un sistema de prueba de visión a evitar un punto específico de fijación y en su lugar emplear su capacidad de visión más amplia. El uso de formas con contraste predefinido como una función de la dimensión radial también relaja la dependencia de los resultados de prueba sobre la distancia de visualización. De esta manera, se utilizan si formas que incluyen contraste predefinido tales como el círculo 604 de la Figura 4a en la prueba descrita en las Figuras 3a y 3b, se podría lograr algún beneficio en la precisión de las pruebas. Por supuesto, muchas formas que incluyen contraste predefinido se

pueden utilizar en lugar de círculos. También se pueden utilizar cuadrados, triángulos, óvalos, elipses, y muchas otras formas. También las formas no requieren ser regulares (es decir, también se pueden utilizar formas irregulares) y es ni siquiera necesario que ellas sean curvas cerradas. Y, además del contraste variante con la dimensión radial, otros aspectos de la forma tales como qué tan precisas o borrosas son las líneas, el brillo, color, y cualquier otro aspecto de como se presenta la forma puede variar.

En la Figura 4b, se muestra un círculo modulado 608 que tiene contraste predefinido como una función de la dimensión radial. El círculo modulado 608 se muestra como una región de luz sobre un trasfondo gris. Este incluye halos oscuros 610 y halos claros 612 tanto al interior como al exterior de la región de luz. El círculo modulado 608 de la Figura 4b es muy similar al círculo 604 de la Figura 4a con la excepción de que este tiene un radio modulado y no es un círculo regular. Nótese que cuando se forma el círculo modulado 608, el contraste predefinido como una función de la dimensión radial se aplica primero y luego se modula la forma circular de tal manera que tanto la región clara y como los halos oscuros 610 y los halos claros 612 se modulan todos juntos. La modulación aplicada en la Figura 4b es un cambio de curvatura suave en el radio como una función de ángulo, pero se pueden aplicar muchas otras modulaciones tales como modulaciones triangulares del radio, modulaciones sinusoidales del radio, y muchas otras funciones de modulación. También es posible crear formar irregulares y aún formas que no sean curvas cerradas para la prueba de discriminación de forma.

En las Figuras 5a, 5b, y 5c se muestra una secuencia de imágenes para prueba de visión 700 que se puede utilizar en el dispositivo manual 100. Estas se

mostrarían normalmente a un usuario a su vez y la siguiente imagen se mostraría una vez que el usuario responda a la imagen que le es mostrada actualmente. Las imágenes de prueba 700 son pruebas de discriminación con forma de selección de tres vías. En la primera imagen de prueba 700 mostrada en la Figura 5a, se muestran dos círculos 604 y un círculo modulado 608, todos los cuales tienen un contraste predefinido como una función de la dimensión radial. De manera similar a la prueba de visión descrita en las Figuras 3a y 3b, la imagen de prueba de discriminación con forma de tres vías 700 se visualiza por un usuario que selecciona cual de las tres o más formas (en esta modalidad se muestran tres formas, pero se pueden utilizar más si se desea) que es diferente de las otras. Esta selección se puede hacer al tocar la pantalla 104 sobre la forma que se selecciona si se utiliza una pantalla táctil o multitoque, o se puede hacer con botones, un ratón, controles de cursor, ingresos audibles, gestos, u otras técnicas. En la modalidad mostrada, la forma diferente es claramente el círculo modulado 608. En la Figura 5b, existen aún dos círculos 604 y un círculo modulado 608, pero el nivel modulado del círculo modulado 608 se ha reducido de tal manera que es más difícil distinguirlo de los círculos 604. El orden de las formas se ha cambiado de tal manera que el usuario debe reconocer que el círculo modulado 608 está ahora a la derecha y ya no en el sitio central como lo estaba en la Figura 5a y la ubicación relativa de todas las formas se ha cambiado ligeramente hacia arriba, hacia abajo y/o lado a lado para evitar hacer que el usuario se fije en un punto específico en la imagen. Además, la fase de modulación se ha cambiado aleatoriamente para minimizar las pistas de desviación localizadas de la circularidad proveniente de un ensayo de prueba al otro. Es decir, el círculo modulado 608 también se ha rotado aleatoriamente de tal manera que la fase de modulación pueda no suministrar ninguna pista visual. En la medida en que progresa la prueba el usuario puede entonces mostrar la imagen de prueba de la

Figura 5c en la cual el círculo modulado 608 está ahora en la izquierda lejana del nivel de modulación y el nivel de modulación es muy pequeño de tal manera que es muy difícil notar que es diferente de los círculos 604.

El método de prueba de visión mostrado en las Figuras 5a, 5b, y 5c ofrece varias ventajas. Primero, en razón a que se desea que el usuario no se fije sobre un punto específico en las imágenes, no existe pérdida de precisión si el usuario cambia su visión. De hecho, es deseable que el usuario haga uso de su visión más amplia. Segundo, el uso de las formas tales como el círculo 604 y el círculo modulado 608 que tienen contraste que varía con la dimensión radial hacen la prueba menos sensible a formas confusas en la pantalla 104 que se pueden originar por defectos de elaboración, polvo, manchas, golpes, rayas u otra suciedad y contaminación. También, en razón a que las formas utilizadas en las imágenes son intencionalmente borrosas (por la variación radial del contraste), la prueba es menos sensible a imperfecciones de acomodación visual del usuario (es decir, sea o no que el usuario tenga buena capacidad de enfoque y tenga una prescripción de lentes adecuada si es necesario), y por sustancialmente las mismas razones, la prueba también es menos sensible a la distancia de visualización del usuario a la pantalla 104. La modalidad mostrada en las Figuras 5a, 5b, y 5c utiliza círculos 604 y círculo modulados 608, pero otras formas (tales como cuadrados, triángulos, curvas cerradas y abiertas irregulares, etc.) que son un poco borrosas, tienen halos, tienen contraste variable, tienen matices, tienen píxeles más claros y más oscuros, o son hechos de otra forma un poco difusos también pueden suministrar buenos resultados como imágenes de prueba de visión. Y, por supuesto, se pueden presentar cualquier forma de una amplia variedad de colores, niveles de contraste, niveles de brillo y con otras alteraciones a su construcción y presentación.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo 800 que muestra algunos elementos de cómo se pueden controlar una rutina de prueba de visión a través de un programa de computadora. Aunque muchos flujos de control de programa son posibles para la operación del dispositivo manual 100, varias características del diagrama de flujo 800 se incluyen para ayudar a asegurar la precisión y confiabilidad de los resultados de la prueba. La primera etapa 802 indica que el inicio del diagrama de flujo y la línea INPUT 804 indica que la información de ID (identificación) para el usuario del sistema la información del perfil acerca de esa persona queda disponible al programa. Esta información se puede recibir de ingresos anteriores del usuario, otros programas, e información de configuración cargada por un proveedor de cuidado de la salud o el administrador del sistema de computadora, en Internet, o por vía de otros medios. La primera etapa de control 806, puede revisar la ID del usuario contra la información recibida por el programa desde la línea de INPUT 804 y puede verificar la identidad del usuario. La información de la identidad puede incluir una fotografía del usuario, una clave, unas huellas electrónicas, u otros métodos para identificar la identificación. En razón que el dispositivo manual 100 puede incluir una cámara, sensor de huella digital, cámara de fondo, y medios para recolectar otros datos biométricos, existen potencialmente muchas maneras de verificar la identificación del usuario. Además para los propósitos de verificar la identificación del usuario, se pueden recolectar estos datos biométricos, y almacenar en el dispositivo manual para notar la condición de salud del usuario. Adicionalmente, los datos biométricos pueden ser fijados con fecha de tal manera que esta se puede asociar a la condición de salud del usuario en un momento particular y asociar con los resultados de prueba de visión particulares. Ejemplos de datos biométricos incluyen, sin limitación dilatación de la pupila, color del iris, crecimiento de las pestañas, frecuencia

cardiaca, presión sanguínea, ptosis, y resultados de otras mediciones de condición de la salud. Muchos de estos datos biométricos se pueden evaluar con la cámara, pero algunos pueden requerir ser reconectados a través de otros dispositivos auxiliares también. En la segunda etapa 808, la información del usuario se puede actualizar una vez que se ha verificado la identificación del usuario. La información del usuario puede incluir información tal como su idioma preferido, edad, raza, sexo, presión sanguínea, lectura de glucosa, frecuencia cardiaca en descanso, medicaciones, niveles de dosificación, y otra información relacionada con la salud. La información biométrica, los resultados de mediciones de la salud y/o las pruebas médicas, el tiempo y la fecha de los niveles de dosificación en los cuales se han administrado los medicamentos, los efectos colaterales que el usuario puede estar experimentando de los medicamentos o tratamientos, y observaciones y comentarios que el usuario pueda tener con relación a su estado de salud también se pueden actualizar en una segunda etapa 808. Alguna de esta información puede provenir de un dispositivo auxiliar tal como un glucómetro, un auxiliar de dosificación de medicamento, u otros instrumentos y se pueden ingresar en el dispositivo manual ya sea manualmente por el usuario o automáticamente a través de una interfaz electrónica. La dosificación de medicamento también se podría registrar en el dispositivo manual como un video para crear un registro de cada dosificación de medicamento. La información del usuario también puede incluir otra información acerca del usuario tal como su dirección de correo electrónico, números de teléfono, información con relación a cómo contactar su proveedor de cuidados de la salud, y otra información que pueda requerir el dispositivo manual 100 para facilitar el cuidado del usuario. Cabe notar que los usuarios pueden lograr probablemente los resultados más precisos cuando utilizan su lenguaje más confortable, de esta manera, el soporte

multilingüe basado en la información de usuario disponible puede ser importante para el dispositivo manual 100.

La primera etapa de control 806 también puede revisarse para asegurar que el software cargado en el dispositivo manual 100 es una versión reciente y no ha expirado. El software del dispositivo manual 100 puede incluir los datos de expiración o el número total de veces que el software se pueda utilizar antes de que sea obligatorio que el software sea actualizado. Esta es una característica de seguridad importante y asegura que las versiones viejas del software no puedan ser utilizadas durante largo tiempo. El software viejo puede tener defectos que han sido corregidos en versiones más nuevas o el software más nuevo puede tener mejoras que hagan la prueba de visión más precisa, confiable, o benéfica que otras formas. Si la versión del software que opera en el dispositivo manual ha expirado o no es utilizable por alguna otra razón, la primera etapa de control 806 puede pasar el control a rutina de servicio de manejo de excepción 828, donde el usuario puede ser dirigido para que baje el software actualizado, solicitar servicio de cliente, o manejar la situación de otra forma. Cabe notar que se pueden suministrar actualizaciones de software automáticas y el dispositivo manual 100 puede simplemente acceder a la Internet de acuerdo a un programa regular y revisar las posibles actualizaciones a ser bajadas e instaladas Alternativamente, si se registran los dispositivos manuales específicos 100 con un sistema de computadora de huésped, las actualizaciones se pueden enviar a los dispositivos manuales específicos 100 tan pronto como ellas estén listas para uso.

Las segundas prepruebas de la etapa de control 810, determinan los niveles de luz, y autoprueban el dispositivo manual 100. La preprueba puede incluir verificar que el usuario esté en un estado correcto para permitir que se

complete una prueba de visión válida. Esto puede ser importante para asegurar que el usuario esté alerta, despierto, no bajo la influencia de medicamentos, fármacos o alcohol y esté generalmente listo para la prueba de visión. Las prepruebas pueden ser un juego corto, revisión de coordinación u otras pruebas donde el resultado se compara con los resultados pasados del usuario de pruebas anteriores. En este punto en el programa, el dispositivo manual 100 puede revisar los niveles de luz ambientales para asegurar que el usuario esté en un ambiente adecuado para la prueba de visión. Esto se hace normalmente utilizando la cámara 112 para detectar los niveles de luz ambiente, pero también se pueden hacer con otros detectores de luz tales como fotodiodos. La segunda etapa de control 810 también puede incluir una autoprueba del dispositivo. En un autoprueba, el dispositivo manual 100 puede revisar su memoria para la funcionalidad adecuada, y puede revisar sus interfaces y los parámetros operativos para condiciones aceptables. La autoprueba puede dirigir al usuario a pruebas adicionales o a calibrar el dispositivo manual 100 si se detecta un problema.

Si la segunda etapa de control 810 tiene un resultado válido, una prueba de visión específica de usuario o una prueba estándar se puede generar o acceder mediante el software del sistema. La información del perfil desde la línea INPUT 804, la información del usuario recibida en la segunda etapa 808, y posiblemente los resultados de las pruebas de visión anteriores del usuario se pueden utilizar para determinar qué pruebas de visión se pueden incluir. Por ejemplo, un usuario con degeneración macular puede beneficiarse más de diferentes pruebas que un paciente con retinopatía diabética. Una generación de prueba específica para el usuario se genera en una tercera etapa 812 y una vez que la prueba específica para el usuario está lista, la cuarta etapa 814 corre la prueba mientras se

monitorea la distancia de visualización del usuario, cuyo ojo a cubierto el usuario y posiblemente otros parámetros. Estos otros parámetros podrían incluir monitorear un acelerómetro u otro sensor de movimiento para detectar si el usuario está agitando o moviéndose de otra manera más de lo que sería aceptable para un resultado de prueba preciso. Se podría incluir monitorear los niveles de luz ambiente, y/o revisar la presencia de fulgores. El tiempo que toma el usuario para cada ingreso de prueba también se puede monitorear de tal manera que las interrupciones de la prueba o tiempos de respuesta muy largos se pueden anotar como posibles indicaciones de una prueba inválida. Si surge cualquier situación durante la prueba de visión que pueda comprometer la precisión de los resultados, el usuario se puede notificar para corregirlos. Y si no se hace la corrección, se pueden marcar los resultados para indicar que ellos fueron recibidos bajo circunstancias de operación cuestionables.

Algunos medios para permitirle al usuario pausar o abortar la prueba se pueden incluir en las funciones de la cuarta etapa 814, y también, se pueden incluir en otras áreas del diagrama de flujo 800 también. Esto es benéfico en razón a que el usuario puede interrumpir por una llamada telefónica, visitante, o tener alguna otra razón por la que quiera detener la prueba inmediatamente y continuarla más tarde. La capacidad de pausar y reiniciar la prueba se puede limitar a interrupciones cortas en razón a que la confiabilidad de la prueba puede estar comprometida si la condición del usuario, condiciones ambientales, u otros factores han cambiado desde que se hizo pausa en la prueba. Por lo tanto, puede ser necesaria una función de tiempo de espera si se incluye una característica de pausa. Se debe notar que los registros de pruebas parciales, pruebas abortadas, y pruebas en pausa (sean o no ellas de espera) se pueden almacenar en el

dispositivo manual 100, pero se deben grabar adecuadamente para asegurar que ellas no sean confusas con los resultados de prueba válidos y completos.

La etapa de tercer control 816 se revisa para asegurar que los resultados de la serie de prueba en la etapa 814 sean confiables. Esto incluye revisar para asegurar que todos los parámetros monitoreados durante el curso de la prueba, tal como la distancia de visualización y el cubrimiento adecuado del ojo, etc., son nominales. Y también se puede incluir en el análisis de los resultados de la prueba para asegurar la consistencia. Esto es, la prueba de visión se puede diseñar para incluir alguna redundancia en la prueba de tal manera que las respuestas del usuario sobre varias pruebas sean consistentes una con la otra e indicar que el usuario tome la prueba adecuadamente y muestre adivinando, haciendo respuestas aleatorias, o tomando caprichosamente de otra manera la prueba. Una manera en que se puede lograr esto es presentar ocasionalmente al usuario una prueba este es denominado como un "elemento comercial". Si el usuario no responde rápida y precisamente al "elemento comercial" puede ser un signo de que el usuario no está tomando la prueba activamente, está cansado, o está afectado de otra forma. Adicionalmente, ofrecer ocasionalmente al usuario una imagen de prueba "de elemento comercial" puede ayudar al usuario a mantener confianza y continuar tratando de adiestrarse en la prueba.

En la tercera etapa de control 816 también puede revisar específicamente los resultados de la prueba negativos falsos. Los resultados negativos falsos son especialmente problemáticos en razón de que ellos pueden indicarle al usuario que su condición está bien, cuando ellos pueden de hecho tener una condición de visión que requiere atención. Un negativo falso puede ser el resultado de trampa del usuario en la prueba al mover el dispositivo manual 100 más cerca a ellos de

lo que deberían para algunas decisiones de la prueba, estudiar la imagen de la prueba durante largo tiempo, solicitar a una persona con ellos que respuesta suministrar, y posiblemente otras formas. Adicionalmente, un negativo falso puede ocurrir si la prueba no es específicamente sensible para la afección del usuario o posiblemente por otras razones. Por esta razón, puede ser importante asegurar que todos los parámetros operativos (condición de usuario, condición de luz ambiente, tiempo de respuesta, etc.) sean consistentes con la precisión de la prueba antes de que se suministre un resultado de prueba negativo. Si el resultado parece ser confiable, la tercera etapa de control 816 pasa el control a una cuarta etapa de control 818 que puede determinar si los resultados de la prueba muestran un cambio significativo en la visión. Como se anotó previamente, un beneficio sustancial del monitoreo de la visión si se puede ganar al notarse que han ocurrido cambios en la visión del usuario desde la prueba anterior. De esta manera, la cuarta etapa de control 818 puede revisar específicamente esto y dirigir el programa a la quinta etapa de control 820 que revisa si se requiere una prueba adicional si han ocurrido suficientes cambios. Si la quinta etapa de control 820 encuentra que los resultados de la prueba anterior no son consistentes (o si ellos no son resultados previos con que compararlos), la nueva prueba específica de usuario se puede generar mediante la tercera etapa 812 de tal manera que el usuario no esté influenciado al recontar como él o ella respondió a la prueba anterior. Esto es, aunque la prueba adicional puede probar sustancialmente las mismas condiciones que la prueba anterior, esta se puede presentar de tal manera que los resultados no estén influenciados por las percepciones del usuario de la prueba anterior. La cuarta etapa de control 818 y la quinta etapa de control 820 pueden hacer otras evaluaciones. La etapa de cuarto control 818 y la etapa de quinto control 820 también pueden hacer otras evaluaciones. Por ejemplo, si esta es la primera vez que un nuevo usuario está recibiendo la prueba, este puede

dirigir el control para completar las pruebas múltiples simplemente al verificar la consistencia de las lecturas de la prueba y construir más rápidamente una base de datos de los resultados para el usuario.

Si se encuentran resultados aceptables de tal manera que no se requieren pruebas adicionales, la cuarta etapa de control 818 pasa el control a una quinta etapa 822 donde los archivos de datos mantenidos en el dispositivo manual 100 se pueden actualizar con los nuevos resultados y los resultados se pueden suministrar al usuario. Una vez de nuevo, si la cuarta etapa de control 818 indica un cambio en los resultados de la prueba de los usuarios el control pasa a la quinta etapa de control 820 donde los resultados de la prueba previa, si ya se ha completado una, se compara con los resultados de la prueba presente. Si un número suficiente de pruebas (el sistema podría ser configurado para cualquier número de pruebas adicionales según se desee) muestran resultados consistentes, el control también pasa a la quinta etapa 822 para archivar los datos y la presentación de los resultados al usuario.

La quinta etapa 822 puede efectuar dos funciones muy importantes. Primera, esta actualiza los archivos de datos mantenidos en el dispositivo manual 100. Los archivos pueden incluir toda la información acerca de la prueba que se acaba de completar. Por ejemplo, la fecha y el momento en que fue tomada la prueba, la identificación y el dispositivo manual 100 utilizada, donde fue tomada la prueba (si la información de posición está disponible), como fue validada la identificación del usuario, una fotografía del usuario, las condiciones de la habitación, la distancia desde el usuario al dispositivo manual cuando se tomó la prueba, el tiempo tomado y el resultado de cada respuesta que dio el usuario en el curso de la prueba, la longitud de cualquiera de las causas en la prueba,

cualquiera de los resultados inválidos, cualquiera de las condiciones especiales que surjan, los resultados de todas la pruebas dadas, y se puede archivar otra información. Información adicional tales como capturas de pantalla de la pantalla 104 del dispositivo manual 100 en varios puntos de la prueba, y especialmente las capturas de pantalla presentadas al usuario que suministran los resultados de su prueba, también se pueden archivar. Por su puesto, se pueden archivar parámetros adicionales, o para algunas modalidades, pueden no ser necesarios incluir toda la información listada aquí. En cualquier caso, sin embargo, se puede archivar suficiente información de tal manera que se mantiene un registro sustancialmente completo y preciso de la prueba.

La segunda función clave de la quinta etapa 822 puede ser notificar al usuario los resultados de su prueba. Esto se puede hacer visualmente en la pantalla 104 del dispositivo manual 100, audiblemente, o por otros medios. Pero en cualquier caso, los resultados suministrados al usuario pueden incluir sus calificaciones de prueba específicas y también alguna información acerca de lo que significa las calificaciones. Esto es, el dispositivo manual 100 puede asegurarle al usuario que sus calificaciones están dentro de los límites razonables de sus pasadas calificaciones. O, si la visión del usuario ha cambiado de tal manera que el dispositivo manual 100 concluye que se requiere una evaluación profesional, el dispositivo manual 100 puede dirigir el usuario a contactar su proveedor de cuidado de la salud para una evaluación. Por su puesto, el dispositivo manual 100 también se puede utilizar para mantener seguimiento de las citas del usuario que incluyen sus programas de visita con los proveedores de salud. Así en algunos casos, el dispositivo manual 100 puede producir resultados normales para pruebas de visión, pero aún recordarle al usuario que ellos tienen una cita regular con un profesional del cuidado de la salud-

Adicionalmente, puede ser benéfico pasar mensajes de inspiración o de ánimo al usuario. En razón a que se ha demostrado científicamente que una visión positiva conduce a una mejor salud física, el usuario puede beneficiarse si ellos dan ánimo positivo en el curso de su prueba y especialmente cuando los resultados se suministran a ellos. Otra información que puede ser benéfica para el usuario tal como las recomendaciones para una dieta saludable con ejercicio, consejos e información de marcas, u otra información también se puede pasar al usuario desde el dispositivo manual 100 en puntos múltiples a través del curso de su uso y, en particular, cuando al usuario se le suministra y/o está próximo a ser suministrado en los resultados de prueba. Por su puesto, los mensajes de inspiración y otros mensajes se pueden ajustar a las preferencias específicas del usuario a través de la información almacenada en el dispositivo manual 100. Por ejemplo, si sabe el dispositivo manual 100 que el usuario está tratando de perder peso, algún ánimo consistente con esta nota puede ser especialmente benéfico. De manera similar, si se conoce la religión del usuario, se pueden ajustar mensajes de inspiración para ser atractivos a ellos de manera más específica.

El control luego pasa a la quinta etapa 822, a la sexta etapa 824 donde los resultados de la prueba se pueden cargar a un proveedor de cuidado de la salud, coordinador de estudio clínico, u otra entidad apropiada. Los resultados de la prueba también se pueden cargar a un servidor de datos. Los usuarios con condiciones especialmente agudas, por ejemplo, pueden requerir un profesional para revisar sus resultados de prueba sobre una base en desarrollo. O, en razón a que el dispositivo manual 100 se podría dañar, destruir, perder, o ser robado, el usuario puede requerir que sus resultados sean almacenados en un servidor de un sistema de computadora de tal manera que ellos se puedan recuperar si se

requieren. En cualquier caso, la tecnología de red cableada o inalámbrica tal como la DSL, las fibras ópticas, LAN inalámbrica, WAN inalámbrica, u otras tecnologías de transmisión de datos cableada o inalámbrica se pueden utilizar para cargar los datos. Algunos usuarios pueden requerir mensajes de correo electrónico con sus resultados de prueba enviados a direcciones de correo electrónico específicas y que se puedan completar en la sexta etapa 824 si se desea.

También es posible que los datos sean cargados desde el dispositivo manual 100 para ser utilizados en la construcción de bases de datos de información que se puedan utilizar para mejorar el conocimiento de varias pruebas y tratamientos. Esto es, si se sabe que un usuario va a tomar cierto medicamento, cargar y analizar sus resultados de prueba de visión permite una comparación de sus resultados con otros de tal manera que un conocimiento sustancialmente completo y preciso de la efectividad de ciertos tratamientos se puede evaluar. Esta información puede ser benéfica para los desarrolladores de tratamientos y especialmente en la conducción de ensayos médicos para evaluar la eficacia de los tratamientos. Además de los beneficios científicos de tales recolecciones de datos, los modelos de negocio los cuales las compañías o los individuos requieren acceso a ciertos datos pueden compensar un usuario del dispositivo manual 100, o un proveedor de tecnología de prueba de visión, puede también ser posible. Como un ejemplo, un proveedor de seguro de salud puede incentivar los usuarios a tomar pruebas regulares y posiblemente también cargar sus resultados de prueba con el interés de hacer un manejo completo de la enfermedad y/o el tratamiento más efectivo en costos.

En el curso del programa que corre la prueba de edición en el dispositivo manual 100 como se muestra en el diagrama de flujo 800 en la Figura 6, varias

etapas de control pasan el control con la acceso de la rutina de servicios de manejo 828. La primera etapa de control 806, la segunda etapa de control 810, y la tercera etapa de control 816 incluyen todas las condiciones para las cuales en resultados negativos o inválidos dan como resultado enviar un control a una rutina de servicios de manejo de excepción 828. Dependiendo de la naturaleza de la invalidez o resultado negativo, y dependiendo de los diagnósticos electrónicos y de la autopueba que el dispositivo manual 100 efectúa sobre sí mismo para asegurar la operación adecuada, una rutina de servicio de manejo de excepción 828 puede dirigirse al usuario para efectuar diferentes funciones de tal manera que la prueba adecuada pueda resumirse o ser iniciada. Por ejemplo, si falla la identificación del usuario, una ruptura de servicio de manejo de excepción 828 puede simplemente notificarle al usuario y permitirle probar de nuevo. Sin embargo, si la autopueba del dispositivo manual 100 ha fallado, el usuario puede ser dirigido a probar, servicio, o a calibrar el dispositivo manual 100. Otras condiciones pueden estar relacionadas con las maneras apropiadas también. Si la luz ambiente del cuarto es demasiado brillante, el usuario puede ser dirigido a cambiarla. Si se determinaron unos resultados de prueba inconsistentes y la prueba se considera no confiable, el usuario puede ser notificado y solicitarle tomar la prueba en otro momento. Si ocurren resultados de prueba no confiables repetidamente, el usuario puede ser dirigido a buscar una evaluación profesional de su proveedor de cuidado de salud. En razón a que el dispositivo manual 100 pueda ser muchas mediciones utilizar muchas técnicas para asegurar una prueba precisa y confiable, no es práctico listar muchas docenas o aún cientos de ellos aquí. Sin embargo, el flujo total del diagrama de flujo 800 puede hacer claro que el dispositivo manual 100 utilizará muchas técnicas para asegurar los resultados precisos y seguros.

Una vez que todas las pruebas, archivos, notificaciones de usuario y otras funciones están completas, el control del programa pasa a la séptima etapa 826 donde la operación finaliza y el programa termina la operación hasta que es restablecido. En algunos casos, el dispositivo manual 100 puede incluir funciones de alarma para alertar al usuario de que ellos tienen una prueba de visión programada que completar. En tal caso, el dispositivo manual 100 puede iniciarse automáticamente y enviar señales audibles y/o visibles u otras al usuario para recordarle tomar su prueba. El dispositivo manual 100 también puede incluir otros calendarios, manejos de citas, u otros software de conveniencia del usuario. Adicionalmente, se pueden sincronizar o actualizar mediante otro software de manejo de calendario de tal manera que el usuario pueda mantener seguimiento convenientemente de sus citas personales junto con su programa de pruebas, citas con el proveedor del cuidado de la salud, programa de medicamentos, recordatorios para tomar vitaminas y/o ejercicio, y otros aspectos de su cuidado total.

La Figura 7a muestra un resultado gráfico de una prueba de visión con discriminación de forma 900. La primera imagen del ensayo está representada por una primera cruz 901 que se muestra a un nivel de modulación elevado en la medida en que esta se ubica a un nivel alto sobre el eje vertical 902. Nótese que el eje vertical 902 representa el nivel de modulación y es claro en la Figura 7a que las palabras "nivel de modulación" se muestran como un título sobre el eje vertical 902. El nivel de modulación como se muestra en las Figuras 7a y 7b se refiere a la amplitud de la modulación de una forma modulada tal como el círculo 608 de la Figura 4b, o las Figuras 5a, 5b, y 5c. Los ensayos posteriores están representados en la Figura 7a como progresando a la derecha a lo largo del eje horizontal 904 que también es marcado con la palabra "Ensayo". Cada ensayo posterior es

también representado por una cruz 908 y el nivel de modulación para los siguientes ensayos se muestran, como disminuyendo con cada ensayo posterior. Esta aproximación es benéfica en la medida en que se pueda utilizar un nivel de modulación grande para los primeros pocos ensayos de tal manera que el usuario aprenda intuitivamente que la modulación disminuirá en los ensayos posteriores si se suministran respuestas correctas. Por su puesto, como se explicó con relación a las Figuras 5a, 5b, y 5c, en razón a que el nivel de modulación disminuye, se volverá más difícil determinar de manera precisa una forma modulada versus una forma no modulada (es decir una forma sin modulación) de tal manera que el usuario cometerá invariablemente un error en algún momento. El ensayo de error 912 ilustra esto y muestra que si se comete un error, la modulación se incrementa en el ensayo posterior. Una vez que se reasumen las respuestas correctas al ensayo, la modulación de nuevo disminuirá en los ensayos posteriores. Cabe notar que una cantidad de los incrementos en la modulación 914 cuando se comete un error puede ser diferente de una disminución en la cantidad de modulaciones 916 cuando se ingresa una respuesta correcta. Después de algún número de ensayos, una representación precisa del límite del umbral de modulación del usuario 906 se puede estimar. El umbral de modulación 906 se puede determinar de los datos de numerosas maneras. Una aproximación sería tomar el umbral de modulación 906 para que sea el nivel en el cual un número igual de ensayos de modulación disminuyentes y crecientes (es decir un número igual de errores y entradas de resultado correctas) se hacen sobre algún número de ensayos pasados. Por ejemplo, el umbral de modulación 906 podría ser tomado como el nivel en el cual un número igual de resultados correctos y errores ocurrieron en los pasados 4 ensayos. El umbral de modulación 906 también podría ser tomado como el nivel de modulación que fue cruzado con las respuestas correctas (o incorrectas) algún número fijo de veces. Por ejemplo, en la Figura 7a,

el umbral de modulación 906 es un nivel que fue cruzado tres veces con las respuestas correctas. El tercer cruce correcto 918 en la Figura 7a ilustra esto. O el umbral de modulación también podría ser tomado como la media de varios inversos (los cambios de nivel de correcto a incorrecto o de incorrecto a correcto). Otra manera de determinar el umbral podría ser ajustar una función matemática que describa el comportamiento del umbral del sistema visual a las tasas correctas porcentuales en varios niveles de prueba. La confiabilidad de la estimación del umbral se puede evaluar al analizar los parámetros de ajuste y al comparar los valores umbral obtenido con varios métodos de determinación del umbral.

La Figura 7b muestra un resultado gráfico similar de una prueba de visión con discriminación de forma 900 a aquella mostrada en la Figura 7a, pero el elemento comercial 920 y el elemento comercial 922 están incluidos. Como se describió previamente, un ensayo con elemento comercial es un ensayo en el cual al usuario le es presentado con muy gran modulación con la expectativa de que debe ser una prueba fácil para ellos responderla correctamente. De esta manera, la observación de las respuestas del usuario a un elemento comercial es una manera de asegurar que el usuario está activamente involucrado en la prueba y no está solo adivinando. Otra medición de la capacidad del usuario para tomar correctamente la prueba es la consistencia del nivel en el cual ocurren los errores en la medida en que progresan los ensayos de la prueba, En la Figura 7b, el primer ensayo con error 912, el segundo ensayo con error 924 y el tercer ensayo con error 926 ocurren todos en niveles de modulación similares. Consecuentemente, la confianza en el nivel del umbral de modulación 906 para el usuario es ser relativamente alta en razón a que el usuario parece ser consistente en el nivel de modulación alcanzado antes de que se cometa un error. Otras maneras de evaluar la consistencia del usuario incluyen respuestas

consistentemente correctas para niveles de modulación mayores por encima del umbral de modulación 906, y otras posibles técnicas de análisis estadístico o matemático. Cabe notar que la cantidad de modulación que varía después de la ocurrencia de un elemento comercial puede reasumirse del nivel de modulación anterior al elemento comercial, y puede disminuir desde el nivel de modulación anterior al elemento comercial asumiendo que el ensayo con elemento comercial fue respondido correctamente, o puede seguir otras reglas para la variación de modulación incluyendo variación aleatoria o reglas de modulación y otras reglas.

La Figura 8a ilustra una presentación de resultado cuantitativo 1000 para suministrar resultados al usuario y/o tabular los resultados de una prueba de discriminación de forma. La L 1010 indica que los resultados anteriores a este son para el ojo izquierdo y el R 1012 indica que los resultados anteriores a este son para el ojo derecho. El resultado del modo porcentual para el ojo izquierdo 1002 es el umbral de modulación 906 mostrado en las Figuras 7a y 7b para el ojo izquierdo del usuario y el resultado de modo porcentual para el ojo derecho 1006 es el umbral de modulación 906 para el ojo derecho del usuario. El resultado de modo porcentual para el ojo izquierdo 1002 y el resultado del modo porcentual para el ojo derecho 1006 se pueden presentar como porcentajes simples de modulación, proporciones de modulación al radio del círculo (u otra dimensión clave por cualquier forma que se utilice), en la bien conocida medición de la MAR (Ángulo Mínimo de Resolución), o en el log de la MAR (Logaritmo del MAR), o en otros formatos de medición cuantitativa relativa. La calificación de consistencia del ojo izquierdo 1004 y la calificación de consistencia del ojo derecho 1008 son mediciones de consistencia como se discutió previamente para las pruebas de ojo izquierdo y ojo derecho de los usuarios respectivamente. Suministrar una calificación de consistencia de algún tipo a los usuarios los guía sobre su prueba

logrando habilidad y reforzando una necesidad de tomar la prueba de visión cuidadosa y activamente. La calificación de consistencia del ojo izquierdo 1004 y la calificación de consistencia del ojo derecho 1008 son mucho más calificaciones de video juegos por que ellos le dicen al usuario que también ellos tomaron la prueba. Almacenar la calificación de consistencia del ojo izquierdo 1004 y la calificación de consistencia del ojo derecho 1008 en la memoria del dispositivo manual 100 y hacerlo una parte del archivo de prueba para el usuario es útil en la medida en que este suministre una indicación de que también fue tomada la prueba, y de esta manera, a qué nivel se puede confiar en el resultado.

En la Figura 8b, un ejemplo de presentación de resultado cuantitativo 1000 se suministra con un resultado de ejemplo numérico para el Resultado de Modo % para el ojo izquierdo 1002 y la calificación de consistencia del ojo izquierdo 1004 mostrada anteriormente el L 1010; y con el Resultado % de Modo para el ojo derecho 1006 y una calificación de consistencia del ojo derecho 1008 mostrada anteriormente el R 1012. Nótese que la calificación de consistencia del ojo izquierdo 1004 y la calificación de consistencia del ojo derecho 1008 como se presentan en la Figura 8b no son numéricas, sino que son representadas como ++ y +, respectivamente, indicando que tan relativamente consistente fue el usuario al tomar las pruebas. Las calificaciones numéricas también son posibles, pero las calificaciones relativas utilizando estrellas, caras felices, o caras tristes, colores diferentes, u otras aproximaciones pueden ser benéficas al suministrar una indicación general de que tan consistentemente fue tomada la prueba por el usuario. Adicionalmente, el resultado de modo % para el ojo izquierdo 1002, y el Resultado de Modo % para el ojo derecho 1006 también se puede suministrar como calificaciones relativas si se desea. Las calificaciones relativas tales como

buen/moderada/pobre, normal/límite/anormal, y muchas otras calificaciones relativas son posibles.

La Figura 8c muestra otra técnica de ejemplo para la presentación del resultado. Se muestra una escala de grises log MAR 1030 incluyendo un título 1038, un límite de escala de grises inferior 1036, un límite de escala de grises superior 1034, y una escala de grises 1032. En la Figura 8c, el título 1038 identifica la presentación del resultado de la escala de grises logMar 1030 como "Escala de Grises logMAR", el límite de la escala de grises inferior 1036 se ilustra como "- 1.00" y el límite de la escala de grises superior 1034 se ilustra como "1,00". La escala de grises 1032 muestra un rango desde blanco para resultados cercanos al límite de la escala de grises inferior 1036 a negro para resultados cercanos al límite de la escala de grises superior 1034. Por ejemplo, una calificación de prueba se puede representar al utilizar un límite gris entre el límite de la escala de gris superior 1034 y el límite de la escala de gris 1036. La precisión de la calificación de la prueba se puede representar mediante la extensión de un nivel de gris, o una banda de niveles de grises centrada en aquella que representa la calificación de la prueba. Entre más estrecha sea la banda de nivel de grises más precisa y consistente la calificación de la prueba. Un amplio rango de otras opciones para utilizar un segmento de la región de grises dentro de la escala de grises 1032 incluye mostrar una presentación del resultado en la cual el centro de una región gris representa una calificación de prueba y el tamaño, forma u otros aspectos de la región de gris representan la consistencia del usuario para tomar la prueba. Por su puesto, se pueden muchas variantes incluyen el uso de matices de color variable en lugar de una escala de grises 1032, formas variables, tamaños, y otras variaciones.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificidades, ellas no se deben considerar como limitantes del alcance de la invención, sino simplemente suministrar ilustraciones de algunas de las modalidades actualmente referidas de esta invención. Así el alcance de la presente invención se debe determinar por las reivindicaciones finales y sus equivalentes legales, en lugar de por los ejemplos dados. Aquellos expertos en la Técnica con los cuales se relaciona esta solicitud apreciarán que otras adiciones más supresiones, sustituciones y modificaciones se pueden hacer a las modalidades descritas.

### REIVINDICACIONES

1. Un método para autoevaluación de la visión de un usuario para uso con un probador de visión manual, que comprende:  
  
Asegurar que una pantalla de dicho probador de visión manual está a una distancia aceptable de los ojos de dicho usuario, en donde se compensan las variaciones aceptables de dichas distancias;  
  
Desplegar formas diferentes, estadística o dinámicamente, sobre dicha pantalla de dicho usuario; y  
  
Permitir el ingreso a dicho probador de visión manual por dicho usuario en respuesta a dicho despliegue;  
  
Determinar los resultados de dicha autopueba de dichos ingresos a dicho probador de visión manual por dicho usuario.
2. El método como se citó en la reivindicación 1, que comprende además:  
  
Analizar dichos resultados de dichas pruebas de visión para determinar un nivel de modulación del umbral de dichas formas y consistencia de dichos resultados;  
  
Desplegar dichos resultados a dicho usuario después de que dichas diferentes formas se han desplegado;  
  
Almacenar dichos resultados en dicho probador de visión manual.
3. El método como se citó en la reivindicación 2, en donde dicho despliegue de dichos resultados incluye desplegar dicho nivel de modulación umbral para un ojo izquierdo de dicho ojos y un ojo derecho de dichos ojos.

4. El método como se citó en la reivindicación 3, en donde una calificación de consistencia también se presenta tanto para dicho ojo izquierdo como dicho ojo derecho.
5. El método como se citó en la reivindicación 2, en donde se presenta una medición de log MAR de dichos resultados.
6. El método como se citó en la reivindicación 2, que comprende además transmitir, por dicho probador de visión manual, dichos resultados almacenados a un proveedor de salud, coordinador de estudio clínico, u otra entidad apropiada.
7. El método como se citó en la reivindicación 1, que comprende Además medir, por una cámara integral con dicho probador de visión manual, las dimensiones de la cara de dicho usuario para determinar dicha distancia aceptable.
8. El método como se citó en la reivindicación 7, en donde dichas dimensiones incluyen una distancia entre las pupilas de dichos ojos, una distancia entre las cuencas externas del ojo de dicho usuario, una distancia entre dichas pupilas y la parte inferior de la nariz de dicho usuario, o combinación de las mismas.
9. El método como se citó en la reivindicación 7, que comprende además determinar, mediante dicha cámara, si dicho usuario tiene apropiados dichos ojos cubiertos por dicha autoprueba.

10. El método como se citó en la reivindicación 1, en donde dichas diferentes formas incluyen un Landolt C, tambaleo E, o rejilla Amsler.
11. El método como se citó en la reivindicación 1, en donde dicha pantalla es una pantalla sensible al tacto y dicho ingreso en respuesta a dichas diferentes formas es el dicho usuario tocando una porción de dicha pantalla sensible al tacto.
12. El método como se citó en la reivindicación 1, en donde una de dichas diferentes formas puede ser una versión modulada de otra forma desplegada al mismo tiempo.
13. El método como se citó en la reivindicación 12, en donde un orden de dicha una de dichas diferentes formas cambia durante dicha autoprueba.
14. El método como se citó en la reivindicación 1, en donde dichas diferentes formas incluyen halo o un borde interno y/o externo de dichas diferentes formas.
15. El método como se citó en la reivindicación 1, en donde dichas diferentes formas incluyen al menos dos formas similares y al menos otra forma similar con bordes modulados, cada una de dichas diferentes formas incluyen un halo sobre un borde interno y/o externo de dichas diferentes formas.
16. El método como se citó en la reivindicación 1, que comprende además rotar al menos una de dichas diferentes formas durante dicha autoprueba.

17. El método como se citó en la reivindicación 1, en donde formas fáciles son intercaladas en el tiempo entre dichas diferentes formas para asegurar la confiabilidad y consistencia.
18. El método como se citó en la reivindicación 1, que comprende además verificar una identidad de dicho usuario al entrar el ID del usuario por dicho usuario.
19. El método como se citó en la reivindicación 1, que comprende además almacenar, dicho probador de visión manual, información biométrica que refleja las condiciones de salud de dicho usuario.
20. El método como se citó en la reivindicación 19, que comprende además almacenar una fecha y tiempo cuando dicha información biométrica se captura por dicho probador de visión manual.
21. El método como se citó en la reivindicación 19, que comprende además almacenar una fecha, hora, y dosis de medicamentos administrados a dicho usuario.
22. El método como se citó en la reivindicación 21, que comprende además almacenar observaciones por dicho usuario de los efectos colaterales de dichas dosis o medicamentos y otros comentarios de dicho usuario del estado de salud de dicho usuario.

23. El método como se citó en la reivindicación 19, en donde dicha información biométrica incluye dilatación de la pupila, color del iris, crecimiento de las pestañas, frecuencia cardíaca, presión sanguínea, o dosis.
24. El método como se citó en la reivindicación 1, que comprende además evaluar la luz ambiente durante dicha autoprueba y compensar el nivel de dicha luz ambiente.
25. El método como se citó en la reivindicación 24, que comprende además notificar dicho usuario de cambiar dicha luz ambiente si dicho nivel cae por debajo o por encima de un umbral.
26. Un probador de visión manual para autoprueba de visión por el usuario, que comprende:
  - Una pantalla configurada para presentar diferentes formas, estadística o dinámicamente, ha dicho usuario para dicha autoprueba de visión;
  - Una cámara configurada para asegurar que los ojos de dicho usuario están a una distancia aceptable de dicha pantalla, en donde las variaciones de dicha distancia aceptable se compensan; y
  - Un control configurado para permitirle ha dicho usuario:
    - Ingresar respuestas a dichas formas diferentes desplegadas;
    - Activar operaciones de dicho probador de visión manual;
    - Controlar dicho probador de visión manual.
27. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, que comprende además:

Un puerto de interfaz configurado para transmitir los resultados de dicha autoprueba de visión.

28. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, configurado además para:

Analizar dichos resultados para determinar un nivel de modulación umbral de dichas diferentes formas y determinar una consistencia de dichos resultados, en donde dicha pantalla se configura además para desplegar dichos resultados a dicho usuario después de que dichas diferentes formas se han desplegado;

Almacenar dichos resultados en dicho probador de visión manual.

29. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 28, en donde dicha pantalla se configura además para desplegar dicho nivel de modulación umbral para un ojo izquierdo de dichos ojos y un ojo derecho de dichos ojos.

30. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 29, en donde dicha pantalla se configura además para desplegar una calificación de consistencia tanto para dicho ojo izquierdo como dicho ojo derecho.

31. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 28, en donde se presenta una medición log MAR de dichos resultados.

32. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 27, en donde dicho puerto de interfaz se configura además para transmitir dichos resultados almacenados a un proveedor.

33. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde dicha cámara se configura para medir las dimensiones de una cara de dicho usuario para determinar dicha distancia aceptable.
34. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 33, en donde dichas dimensiones incluyen una distancia entre las pupilas de dichos ojos, una distancia entre las cuencas externas del ojo de dicho usuario, una distancia entre dichas pupilas y la parte inferior de la nariz de dicho usuario, o una combinación de los mismos.
35. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 33, en donde dicha cámara se configura para determinar si dicho usuario tiene apropiados dichos ojos cubiertos por dicha autoprueba de visión.
36. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde dichas diferentes formas incluyen un Landolt C, tambaleo E, o rejilla Amsler.
37. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde dicha pantalla es una pantalla sensible al tacto y dicho ingreso en respuesta a dichas diferentes formas es dicho usuario tocando una porción de dicha pantalla sensible al tacto.
38. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde una de dichas diferentes formas puede ser una versión modulada u otra forma desplegada al mismo tiempo.

39. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 38, en donde un orden de uno de dichas formas es cambiada durante dicha autoprueba de visión.
40. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde dichas formas diferentes incluyen un halo o un borde interno y/o externo de dichas diferentes formas.
41. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde dichas diferentes formas incluyen al menos dos formas similares y al menos otra forma similar con borde modulado, cada una de dichas diferentes formas incluye un halo o un borde interno y/o externo de dichas diferentes formas.
42. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde al menos una de dichas diferentes formas rota durante la autoprueba de visión.
43. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde formas fáciles se intercalan en el tiempo entre dichas diferentes formas para asegurar la confiabilidad y consistencia.
44. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde en una identidad dicho usuario se verifica por la entrada del ID del usuario por dicho usuario.

45. El probador de visión manual como se citó en la reivindicación 26, en donde dicha cámara mide el tamaño de las pupilas de dicho usuario durante dicha autoprueba, en donde dicho tamaño se almacena en dicho probador de edición manual.

**EVALUACIÓN DE VISIÓN POR DISCRIMINACIÓN DE FORMA Y**  
**SISTEMA DE SEGUIMIENTO**

**RESUMEN**

Se suministra un probador de visión manual y un método para autoevaluar la visión de un usuario del probador de visión manual. El método asegura que una pantalla del probador de visión manual esté a una distancia aceptable de los ojos del usuario. Se compensan las variaciones de la distancia aceptable. El método además despliega diferentes formas, dinámica o estáticamente, sobre la pantalla al usuario. El método también permite el ingreso al probador de visión manual al usuario en respuesta a las diferentes formas desplegadas. Los resultados de la autoprueba se determinan a partir de las entradas al probador manual por el usuario

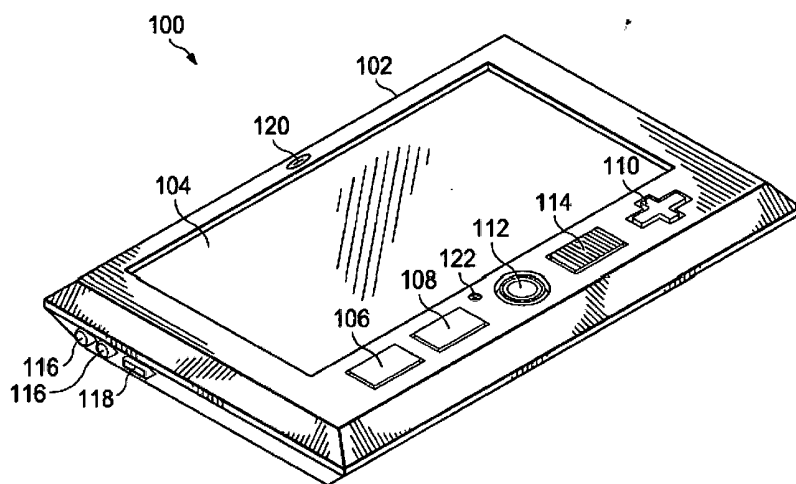


FIG. 1a

2/10

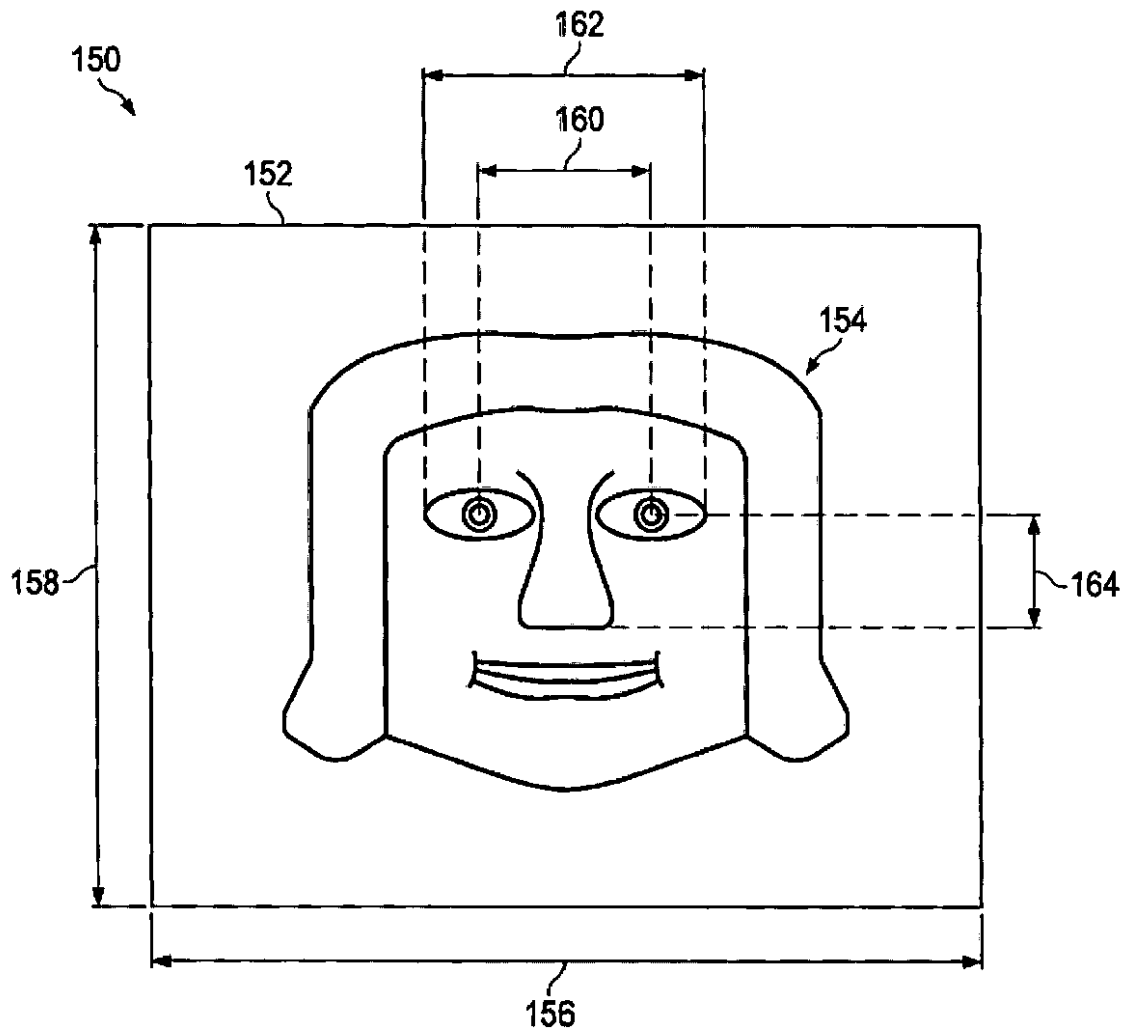


FIG. 1b

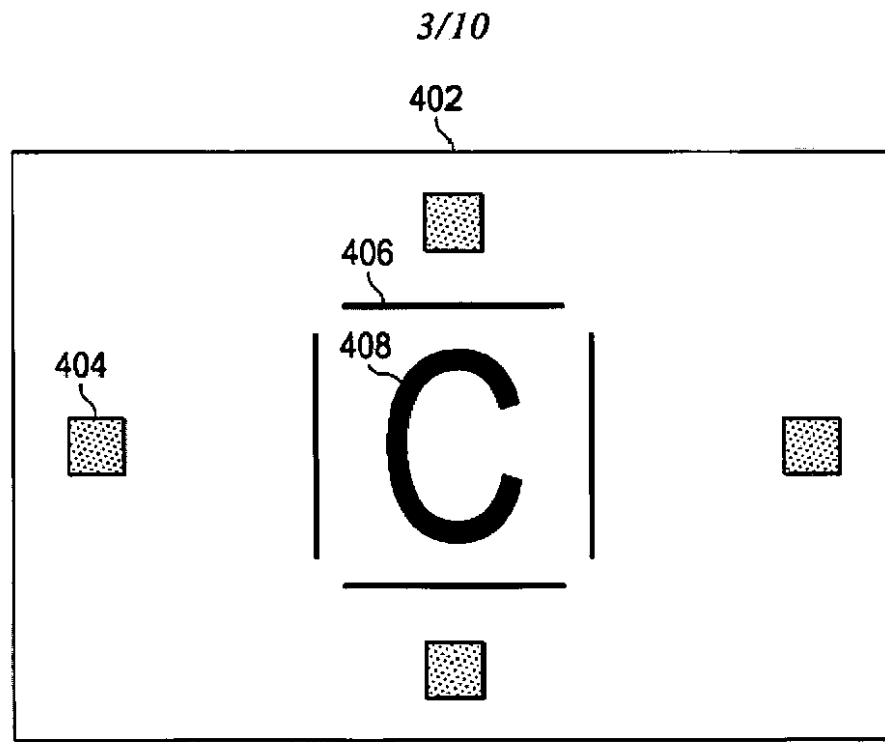


FIG. 2a

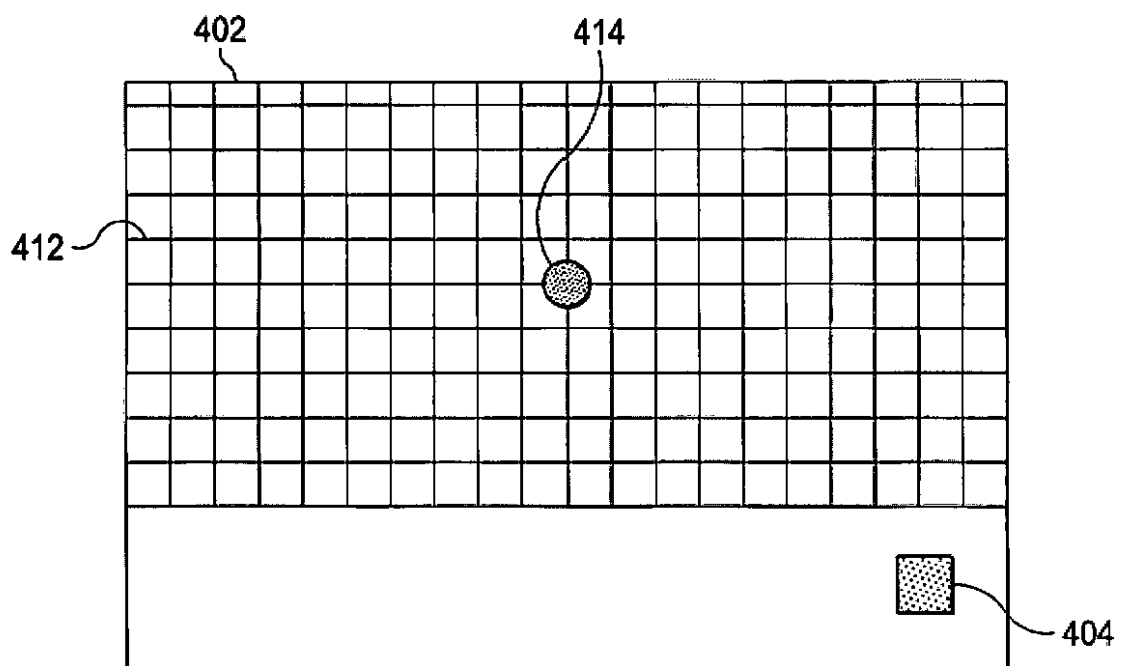


FIG. 2b

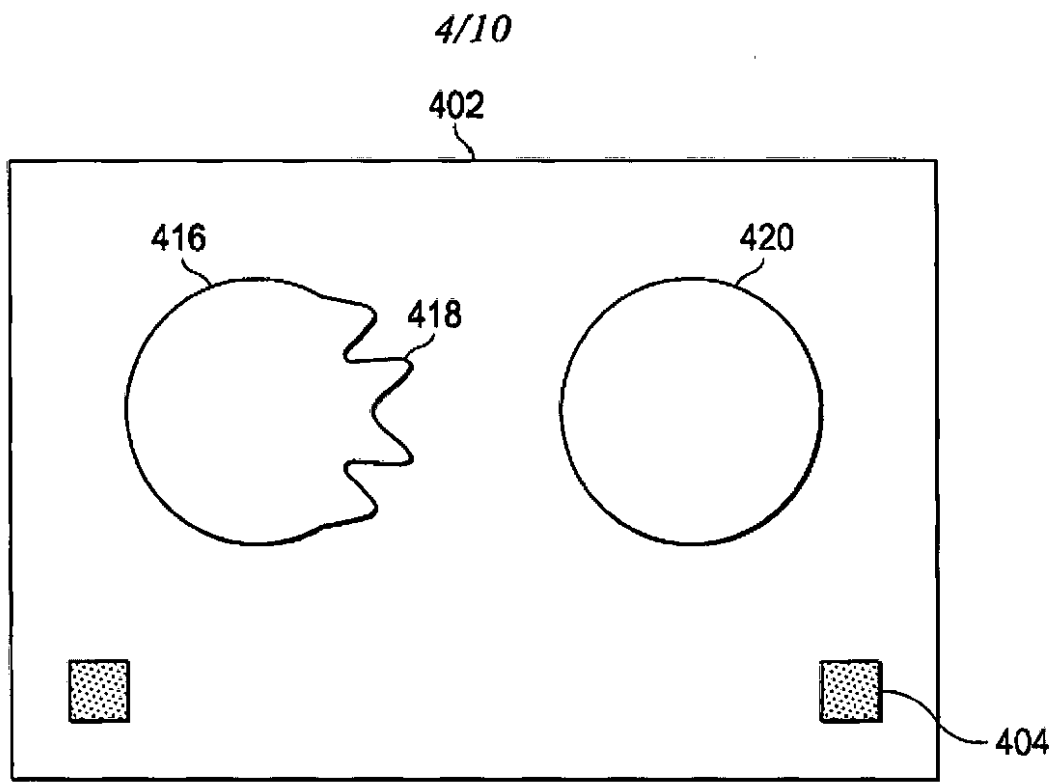


FIG. 2c

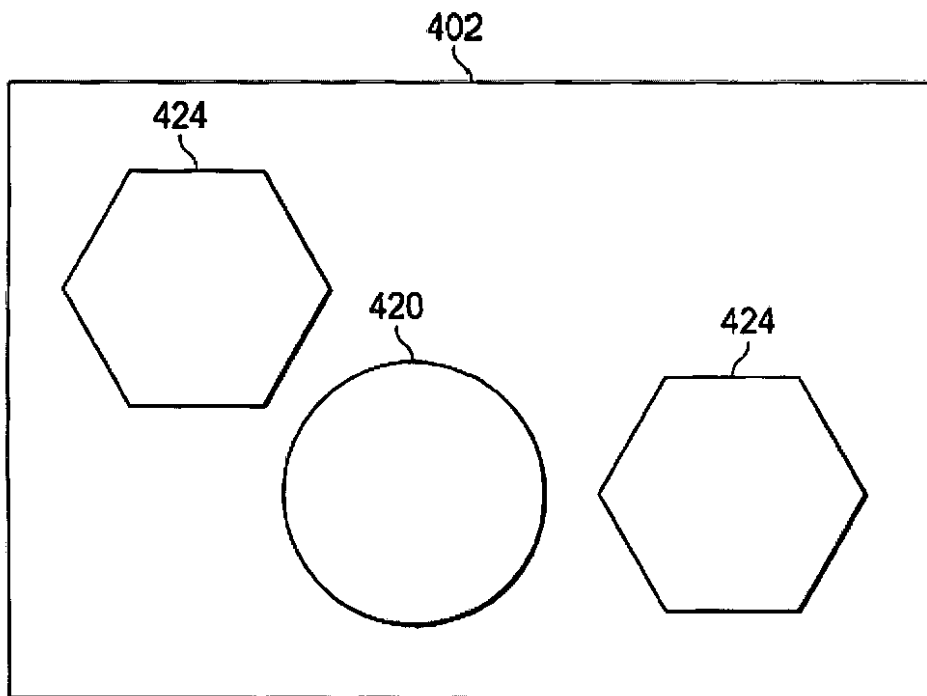


FIG. 3a

5/10

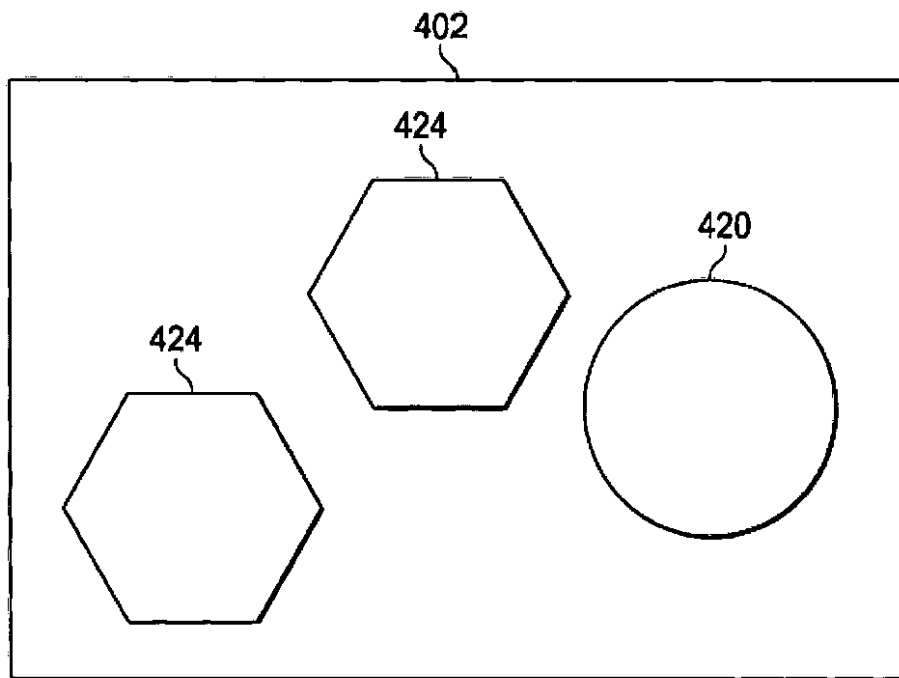


FIG. 3b

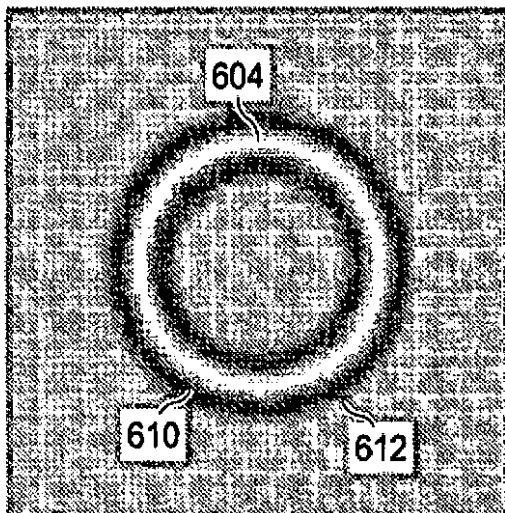


FIG. 4a

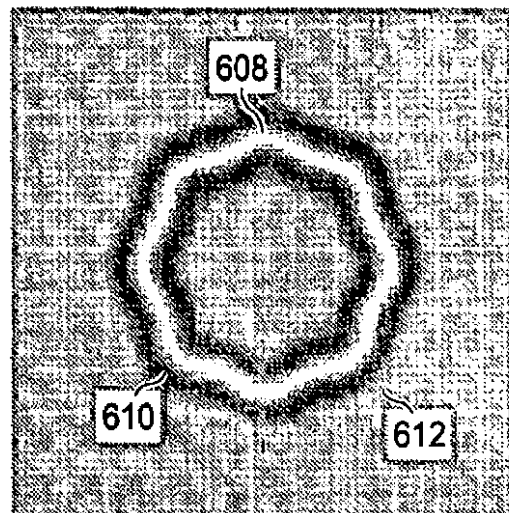


FIG. 4b

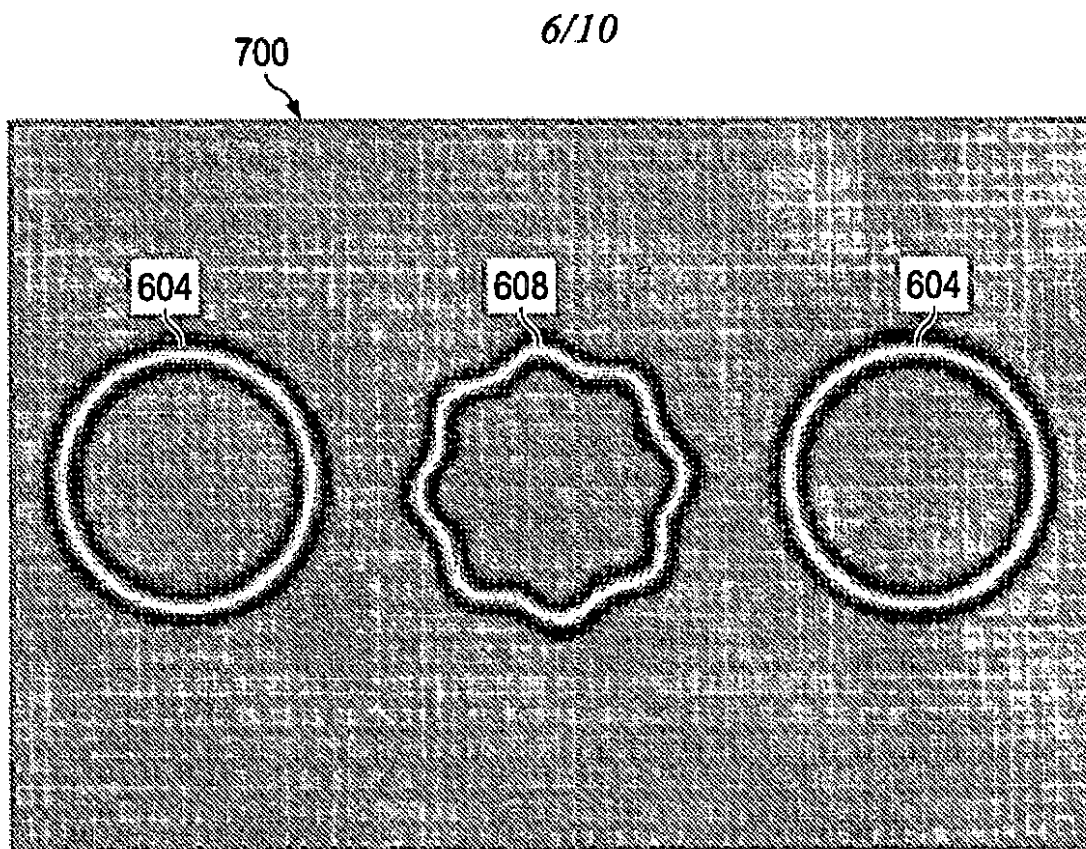


FIG. 5a

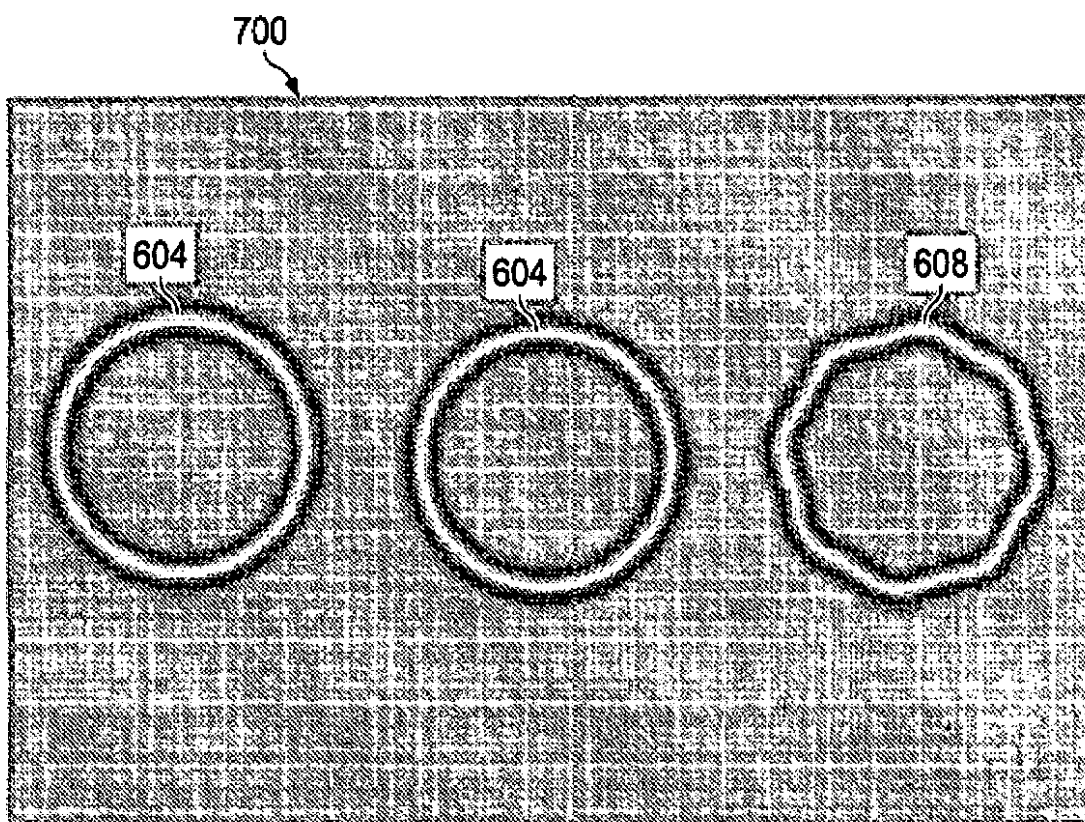


FIG. 5b

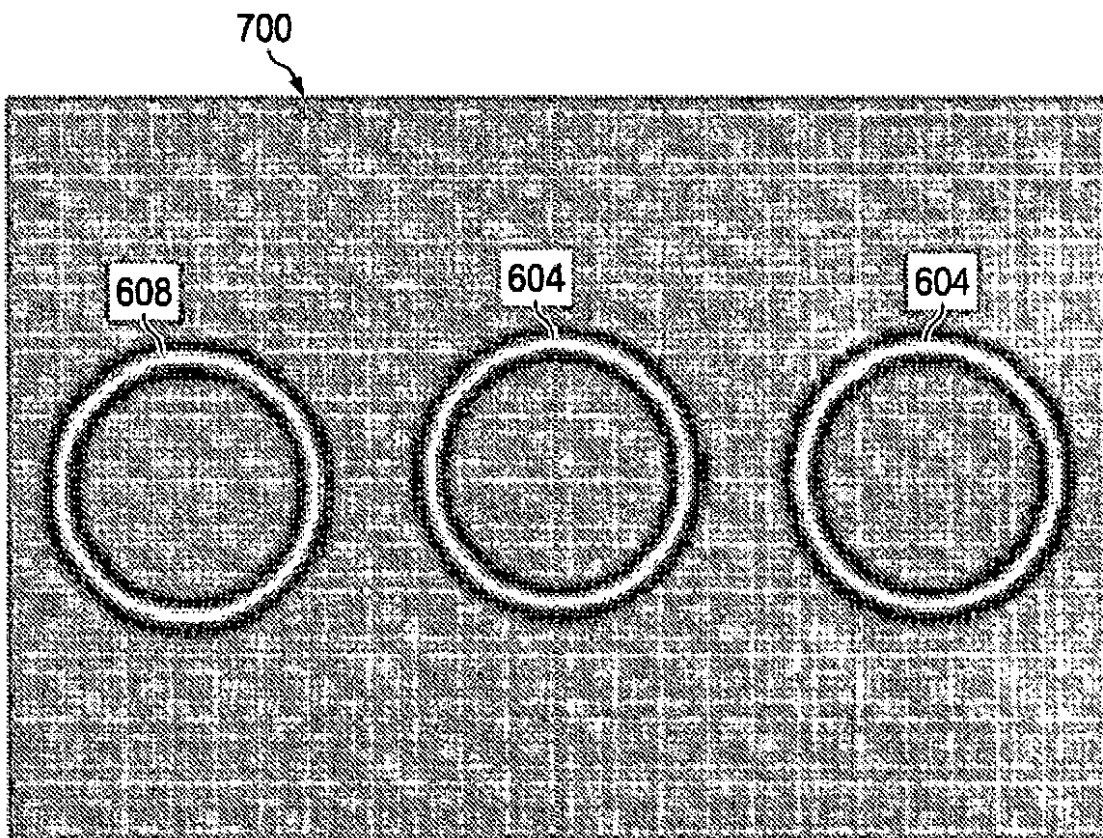


FIG. 5c

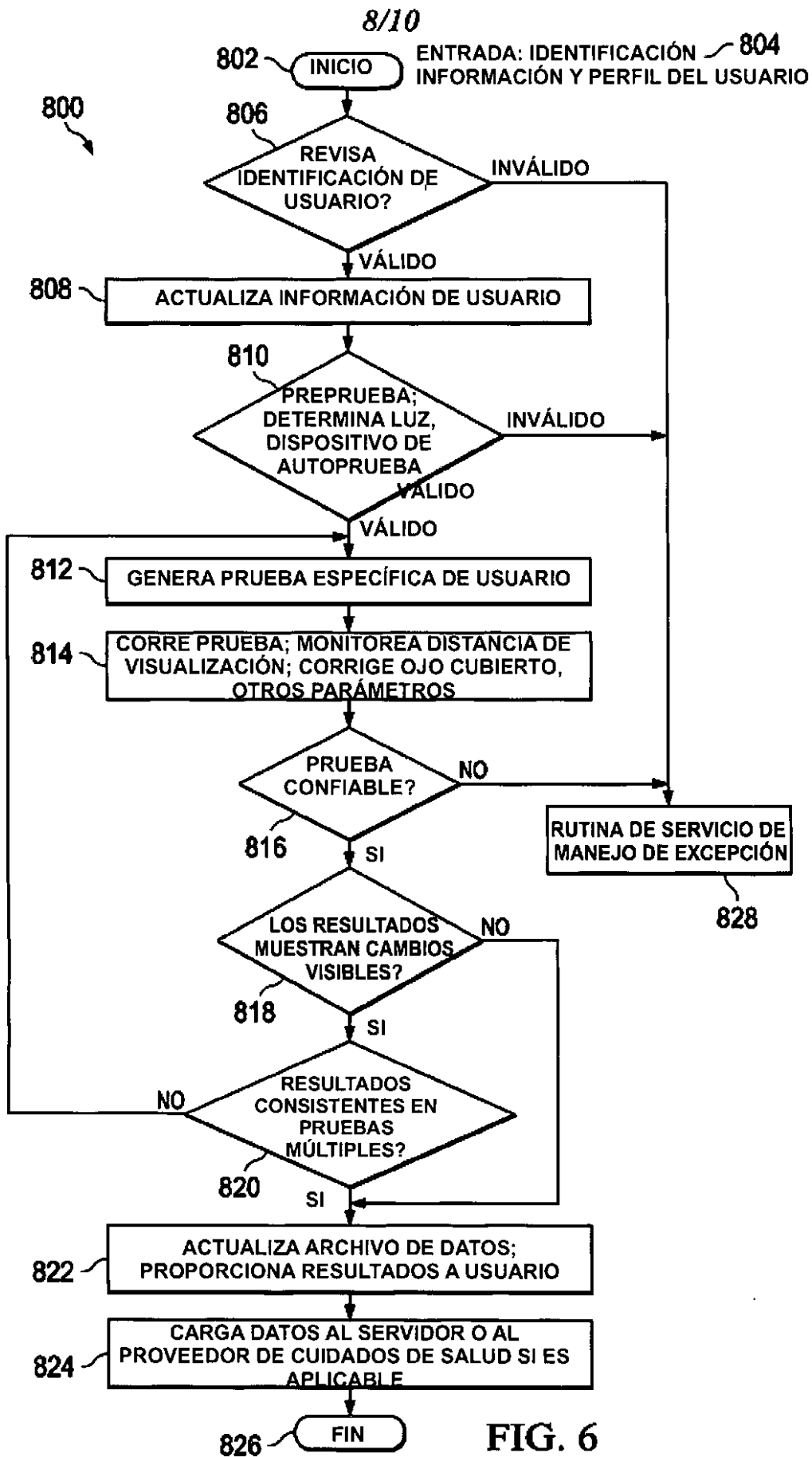


FIG. 6

9/10

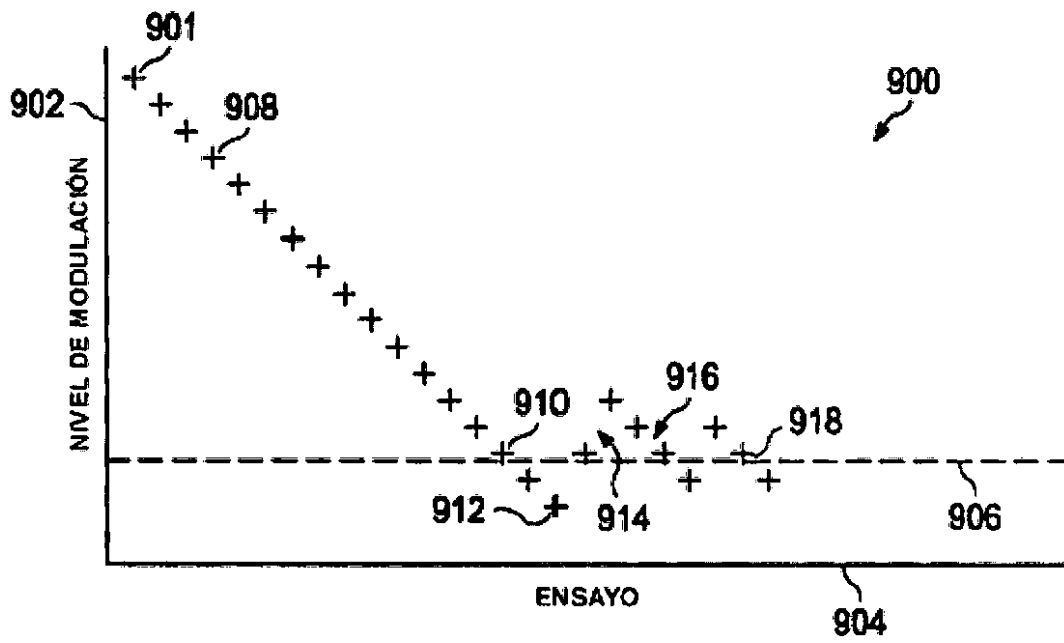


FIG. 7a

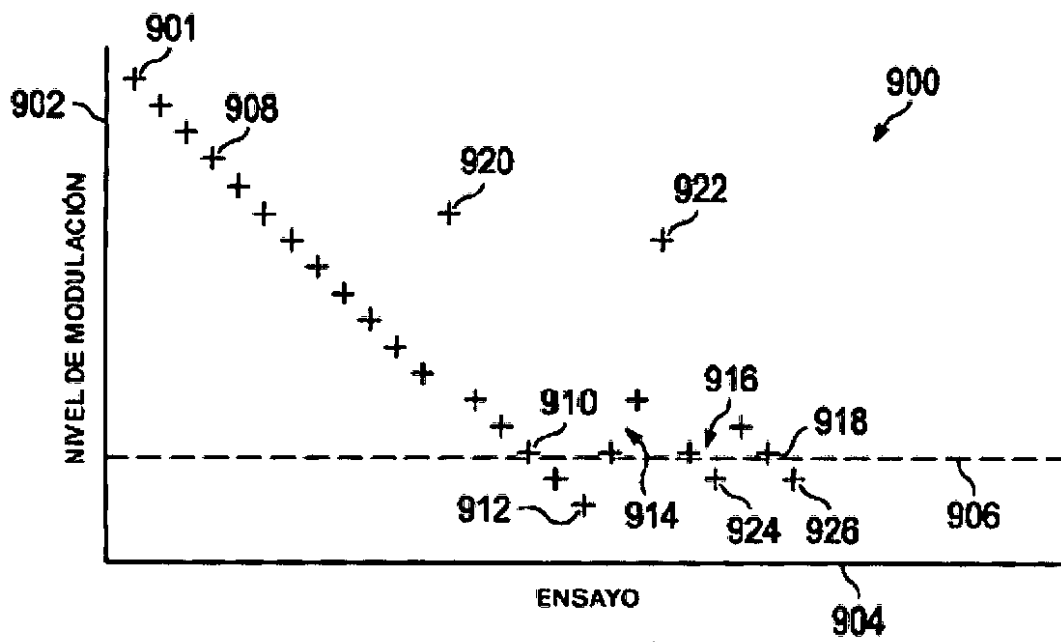


FIG. 7b

70

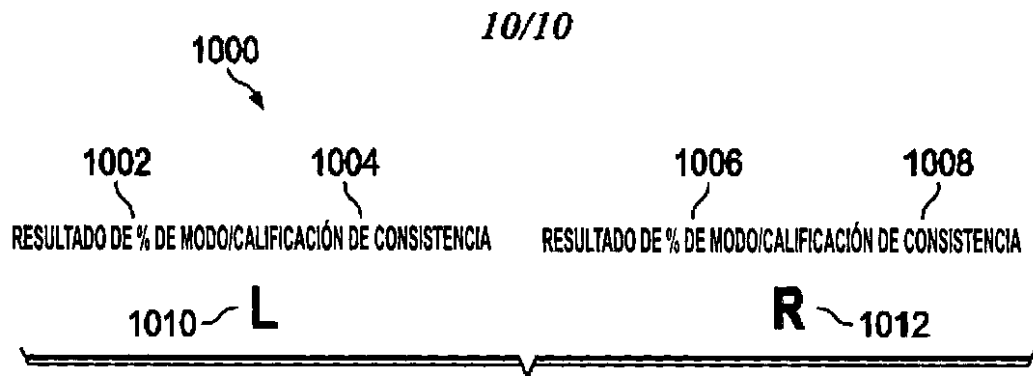


FIG. 8a

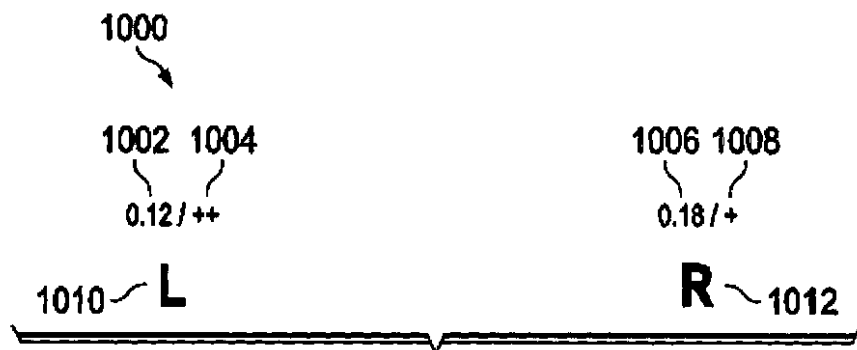


FIG. 8b

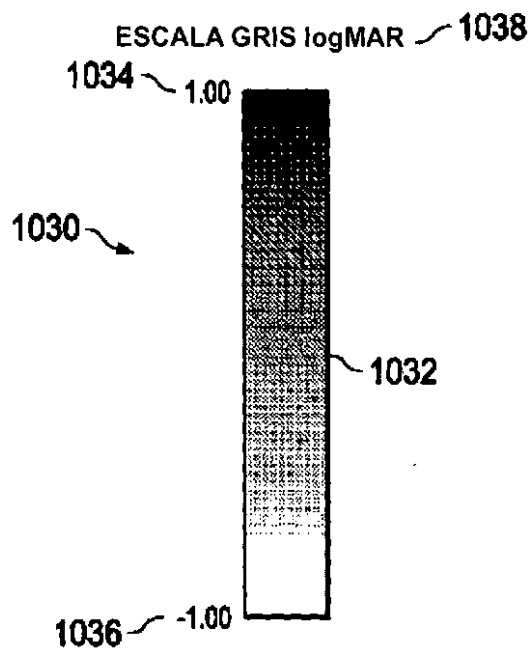


FIG. 8c

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2010/034084

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - A61B 3/02 (2010.01)

USPC - 351/223

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC(8) - A61B 3/00, 3/02, 3/032 (2010.01)

USPC - 351/200, 205-06, 222-23, 243, 246; 600/300

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

MicroPatent, Google Patents

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No.                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| X         | US 2005/0124375 A1 (NOWOSIELSKI) 09 June 2005 (09.06.2005) see document            | 1, 17-23                               |
| Y         |                                                                                    | 2-16 and 24-45                         |
| Y         | US 4,511,228 A (VON GIERKE et al) 16 April 1985 (16.04.1985) see document          | 2-6 and 28-30                          |
| Y         | US 6,715,878 B1 (GOBBI et al) 06 April 2004 (06.04.2004) see document              | 5 and 31                               |
| Y         | US 6,494,579 B1 (WEISS) 17 December 2002 (17.12.2002) see document                 | 6 and 32                               |
| Y         | US 5,094,521 A (JOLSON et al) 10 March 1992 (10.03.1992) see document              | 7-9 and 26-45                          |
| Y         | US 7,367,675 B2 (MADDALENA et al) 06 May 2008 (06.05.2008) see document            | 10, 12-13, 16, 24-25, 36, 38-39 and 42 |
| Y         | US 7,350,921 B2 (RIDINGS) 01 April 2008 (01.04.2008) see document                  | 11 and 38                              |
| Y         | US 6,227,668 B1 (MCKINNON et al) 08 May 2001 (08.05.2001) see document             | 14-15 and 40-41                        |
| A         | US 6,293,675 B1 (EGER) 25 September 2001 (25.09.2001) see document                 | 1-45                                   |
| A         | US 2006/0023163 A1 (FOSTER) 02 February 2006 (02.02.2006) see document             | 1-45                                   |
| A         | US 5,596,379 A (KAWESCH) 21 January 1997 (21.01.1997) see document                 | 1-45                                   |
| A         | US 2004/0141152 A1 (MARINO et al) 22 July 2004 (22.07.2004) see document           | 1-45                                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2010

Date of mailing of the international search report

30 JUN 2010

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:

Blaine R. Copenheaver

PCT Helpdesk: 571-272-4300  
PCT OSP: 571-272-7774

|                                                                                                                                              |                                                                 |                                                                                                                                                                             |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <div><b>Industria y Comercio</b><br/>SUPERINTENDENCIA</div> |                                                                 | <b>SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO</b><br><b>DIVISION DE NUEVAS CREACIONES</b><br><b>EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN</b><br><b>SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT</b> |                                            |
| (21) N° de solicitud:                                                                                                                        |                                                                 | (51) Int Cl: <b>A61B 003/002</b>                                                                                                                                            |                                            |
| 22) Fecha de solicitud:                                                                                                                      |                                                                 | (71) Solicitante(s) <b>VITAL ART AND SCIENCE INCORPORATED</b>                                                                                                               |                                            |
| (30) Prioridad                                                                                                                               | (31) <b>Prioridad</b><br><b>61/176,885</b><br><b>61/251,159</b> | (32) <b>Fecha</b><br><b>09/05/2009</b><br><b>13/10/2009</b>                                                                                                                 | (33) <b>País</b><br><b>US</b><br><b>US</b> |
|                                                                                                                                              |                                                                 | (72) Inventor(es) <b>MICHAEL BARTLETT</b><br><b>YI-ZHONG WANG</b>                                                                                                           |                                            |
|                                                                                                                                              |                                                                 | (74) Apoderado: <b>LUZ CLEMENCIA DE PAEZ</b>                                                                                                                                |                                            |
| (85) Fecha limite inicio fase nacional: 09/12/2011                                                                                           |                                                                 | (87) Publicación internacional                                                                                                                                              |                                            |
| (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT                                                                                   |                                                                 | Fecha: 18/11/2010                                                                                                                                                           |                                            |
| Fecha de presentación de la solicitud: 07/05/2010                                                                                            |                                                                 | N° publicación: <b>WO 2010/132304</b>                                                                                                                                       |                                            |
| No. de solicitud PCT/US2010/034084                                                                                                           |                                                                 |                                                                                                                                                                             |                                            |
| (54) Título: <b>EVALUACIÓN DE VISIÓN POR DISCRIMINACIÓN DE FORMA Y SISTEMA DE SEGUIMIENTO</b>                                                |                                                                 |                                                                                                                                                                             |                                            |

**Resumen:**

Para manejar las deficiencias anteriormente discutidas de la técnica anterior, en una modalidad, se suministra un método para autoevaluar la visión de un usuario para uso con un probador de visión manual. En esta modalidad particular, el método comprende: asegurar que una pantalla del probador de visión manual esté a una distancia aceptable de los ojos del usuario; desplegar diferentes formas sobre la pantalla al usuario; permitir el ingreso al dispositivo manual al usuario en respuesta a las formas desplegadas; y determinar los resultados de la autoevaluación de las entradas al dispositivo manual por el usuario. Se compensan las variaciones de la distancia aceptable. Las diferentes formas se despliegan estática o dinámicamente.

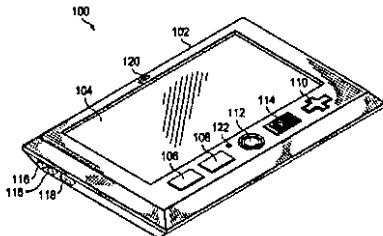


FIG. 1a

SOBRE CON  
ARTE

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

74



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 107233

Bogotá D.C., Noviembre 01 de 2011 - 17:10:41

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

\*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO      |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 411754571 | 01/11/2011 | 44.764.000.00 |

\*\*\* 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. 11-151616- -00000-0000

Fecha: 2011-11-09 12:10:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

COLO: 18899- 841-001-6.

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

Noviembre 1 de 2011 - 17:10:51



No. 11-151616- -00000-0000

Fecha: 2011-11-09 12:10:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD

**Art 33 Decisión 486/00**

|                          |                                                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Indicación que se solicita una patente.                                             |
| <input type="checkbox"/> | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud   |
| <input type="checkbox"/> | Descripción de la invención                                                         |
| <input type="checkbox"/> | Dibujos de ser estos pertinentes                                                    |
| <input type="checkbox"/> | Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento) |
| Completa                 | <input type="checkbox"/>                                                            |
| Incompleta               | <input type="checkbox"/>                                                            |

PATENTE-DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

|                                     |                                                                                                                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Indicación que se solicita una PCT                                                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dibujos de ser estos pertinentes                                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)                                     |
| Completa                            | <input checked="" type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/>                                                 |

**DISEÑO INDUSTRIAL** ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                                           |                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita                                                                                | Diseño industrial                   |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud                         |                                     |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño |                                     |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                                             |                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> |                                                                                                           | Incompleta <input type="checkbox"/> |

ESQUEMA DE TRAZADO

**(Art. 92 Decisión 486/00)**

|                                   |                                                                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita un esquema de trazado                                  |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica de un esquema de trazado                                   |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                               |