



Organización y
Digitalización CSA Ltda

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

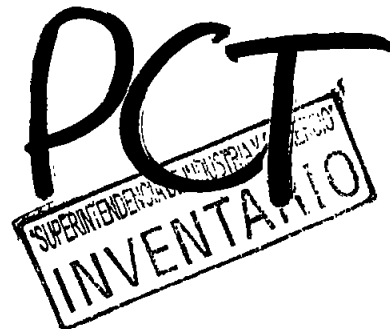


CSA673549

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SEBASTIÁN

14



SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

09-133866

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

METODO PARA MARCAR UN DOCUMENTO O ELEMENTO; METODO

Y DISPOSITIVO PARA IDENTIFICAR EL DOCUMENTO O ELEMENTO

MARCADO; USO DE PARTICULAS DE POLARIZACION CIRCULAR

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

SICPA HOLDING SA

DOMICILIO

PRILLY. SUIZA

74. APODERADO

OSCAR CORREA
C.C. 79.524.634 de Bogotá

22. BOGOTÁ, D.C.,

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-133866- -00000-0000

Fecha. 2009-11-24 16:54:24 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios: 194**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL****SOLICITUD DE:**

1

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☐ Capítulo I.☒ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**Nombre: **SICPA HOLDING SA**
Sociedad constituida y existente bajo las
leyes de SuizaDirección: Avenue de Florissant,
41-1008 Prilly,
SuizaDomicilio: Prilly,
Suiza**IDENTIFICACIÓN**

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**Nombre: OSCAR CORREA
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.**IDENTIFICACIÓN**

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 79.524.634

T.P 71.027

4

**INVENTOR (ES)
(72)**1. **Andrea CALLEGARI**
Chemin des Berges 4-1022,
Chavannes-près-Renens
Suiza2. **Eric DECOUX**Impasse Pra d'Amont 5,
1753 Matran
Suiza

5

PCT (86)Solicitud Internacional No. PCT/EP2008/003116Fecha: 18 de abril de 2008Publicación Internacional No. WO2008/128714 A1Fecha: 30 de octubre de 2008

6

Título (54)**MÉTODO PARA MARCAR UN DOCUMENTO O ELEMENTO; MÉTODO Y
DISPOSITIVO PARA IDENTIFICAR EL DOCUMENTO O ELEMENTO MARCADO;
USO DE PARTÍCULAS DE POLARIZACION CIRCULAR**

7

Clasificación Internacional (51) G07D 007/012 607 D 7/20

8

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒ NO ☐EP24 de abril de 2007PCT/EP2007/003588

9

Comprobante de pago No.: 09-82.107Fecha: 03 de noviembre de 2009Comprobante de pago No.: 09-82.028Fecha: 03 de noviembre de 2009Comprobante de pago No.: 09-84.029Fecha: 09 de noviembre de 2009Comprobante de pago No.: 09-84.030Fecha: 09 de noviembre de 2009Comprobante de pago No.: 09-85.458Fecha: 13 de noviembre de 2009

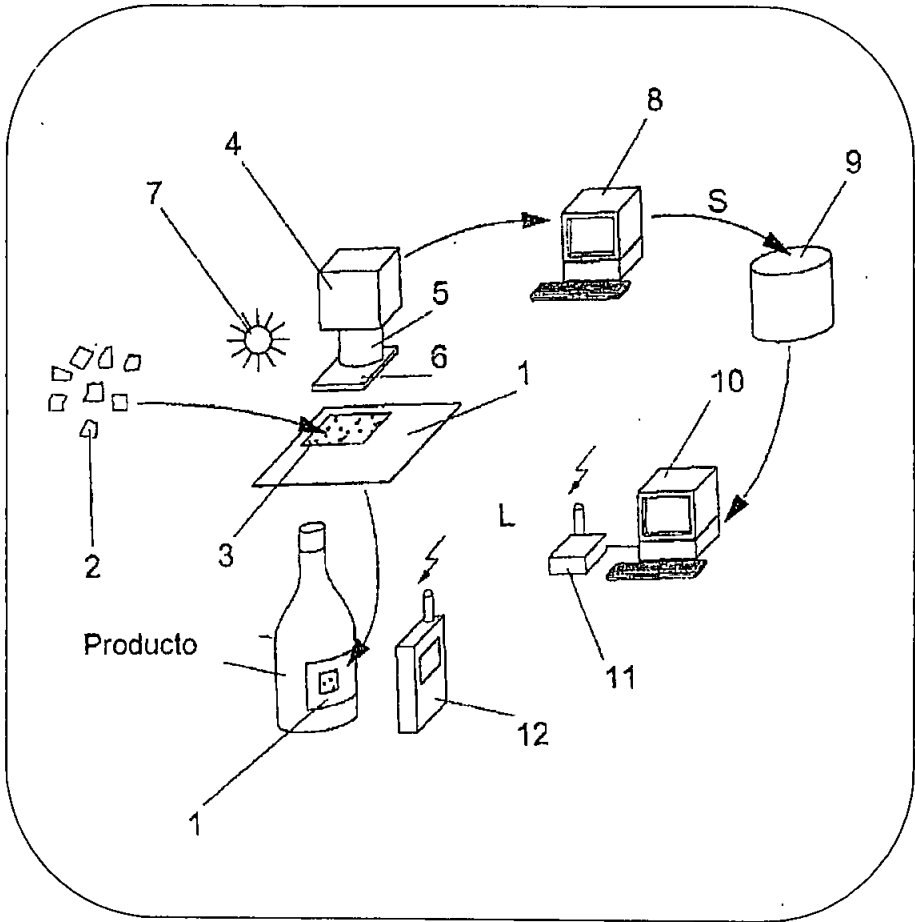
10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 540.000.00.
- ☒ Comprobante de pago por 30 reivindicaciones adicionales después de la decimoquinta reivindicación por \$750.000.00.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar 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



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

OSCAR CORREA

FIRMA :

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23/555

SCT

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2008/128714 A1

Descripción:

Páginas 63 en el idioma original

Páginas 46 en español

Reivindicaciones: Número (s) 45

Figuras: Número (s) 8

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

3. ☒ Traducción Al Español De Los Anexos Presentados Junto Con El Informe Del Examen Preliminar Internacional.

4. ☒ Extracto de publicación.

**SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señora Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Asunto : Solicitud de la patente para MÉTODO PARA
MARCAR UN DOCUMENTO O ELEMENTO MÉTODO Y
DISPOSITIVO PARA IDENTIFICAR EL DOCUMENTO O
ELEMENTO MARCADO; USO DE PARTÍCULAS DE
POLIRIZACIÓN CIRCULAR

Solicitante : SICPA HOLDING SA

Yo, ROSA MARGARITA SANTACRUZ, obrando en mi calidad de apoderada principal del solicitante arriba mencionado, atentamente manifiesto a Usted que no ejerceré el poder otorgado y sustituyo el poder que me ha sido conferido en la persona del doctor OSCAR CORREA, Abogado con Tarjeta Profesional N° 71.027, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.

Señora Jefe,


ROSA MARGARITA SANTACRUZ

T.P.A. No.49.434

C.C. No.35.501.911 de Suba (Bogotá, D.E.)

Acepto:


OSCAR CORREA

T.P.A. No. 71.027

NOTARIA SEXTA DE BOGOTÁ
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL
Bogotá, D.C. **23 NOV 2009**
Ante mí AMPARO QUINTERO ARTURO,
NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE
BOGOTÁ, D.C.
Compareció(eron)
Rosa Margarita
Santacruz Chávez
Oscar Fernando Lora
Abel Borda
Quien(esa) exhibió(eron) la(s) C.C.
CC 35.501.911.487 99 434
CC 74.524.634.7441 02 7
Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que aparece(n)
en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y
que el contenido del mismo es cierto.
En constancia se firma esta diligencia.

Edson Lora

Oscar Lora





Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: Info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

Notaría
Sexta



DEL CIRCULO DE BOGOTA, D.C

COPIA NUMERO 2

DE LA ESCRITURA NUMERO: 6095
FECHA: 19/Noviembre/2009

ACTO O CONTRATO:
PODER GENERAL
OTORGANTES:
CAVELIER ABOGADOS



CERTIFICADO SC 3980-1
PRESTACION DEL
SERVICIO PUBLICO
NOTARIAL
ISO 9001:2000
NTC-ISO 9001 2000



AMPARO QUINTERO ARTURO

NOTARIA SEXTA



ESCRITURA PUBLICA NUMERO: 6095

SEIS MIL NOVENTA Y CINCO

FECHA: NOVIEMBRE DIECINUEVE (19)

DEL AÑO DOS MIL NUEVE (2009)

NOTARIA SEXTA (6ª) DE BOGOTÁ

D.C.

CLASE DE ACTO: PODER ESPECIAL

En la ciudad de Bogotá, Distrito Capital, ante mí AMPARO QUINTERO

ARTURO Notaria Sexta (6a) de

éste Círculo Notarial, se otorgó la escritura pública que se consigna en los siguientes términos:

CONSTANCIA SOBRE COMPARECENCIA Y DECLARACIONES ANTE EL NOTARIO :

COMPARECIO : Con minuta (correo electrónico) el señor CARLOS ALBERTO GALLÓN GIRALDO, mayor de edad, vecino de esta ciudad, casado, identificado con la cédula de ciudadanía No. 19.066.425 de Bogotá, y dijo:

ESTIPULACIONES:

PRIMERA. Que obra en su calidad de representante legal de la sociedad denominada CAVELIER ABOGADOS domiciliada en la Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia.

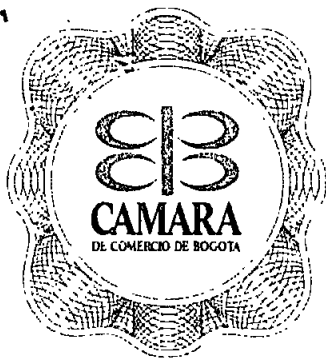
SEGUNDA: Que SICPA HOLDING SA, sociedad constituida y existente bajo las leyes de Suiza domiciliada en Avenue de Florissant 41 1008 Prilly, Suiza, designó a CAVELIER ABOGADOS como su representante para la Propiedad Industrial en Colombia con facultades de nombrar apoderados tal como consta en la copia auténtica del documento de representación que se protocoliza.

TERCERA. Que en su carácter de representante legal de CAVELIER ABOGADOS, y en desarrollo de la facultad otorgada por SICPA HOLDING SA, confiere poder a los abogados ROSA MARGARITA SANTACRUZ, T.P.A. No. 49.434, identificada con cédula de ciudadanía número 35.501.911 de Suba (Bogotá, D.E.), OSCAR FERNANDO

CORREA BARBOSA, T.P.A. No. 71.027, identificado con cédula de ciudadanía número 79.524.634 de Bogotá, **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**, T.P.A. No. 23.555, identificada con cédula de ciudadanía número 35.456.344 de Usaquén y **GERMAN HUMBERTO MARIN RUALES**, T.P.A. No. 64.239, identificado con cédula de ciudadanía número 79.155.665 de Bogotá, mayores de edad, vecinos de Bogotá, para que representen a la sociedad a cuyo nombre actúa, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, incluyendo las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, trazado de circuitos integrados, secretos industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales, denominaciones de origen e indicaciones de procedencia, su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales y de nombres de dominio junto con su administración y pago; y en general los procesos civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos, de conciliación, arbitramento, tutela relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. -----

CUARTO. Que los apoderados designados están facultados en todos los asuntos arriba determinados para sustituir este mandato, transigir, conciliar, arbitrar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y ratificar los actos de agentes oficiosos. -----

QUINTO. Que protocoliza con la presente escritura, un certificado expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, que acredita la constitución y personería de la sociedad **CAVELIER ABOGADOS**,



01



* 8 6 5 4 4 2 9 5 *

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

29 DE OCTUBRE DE 2009

HORA 11:45:41

09NEB1029138

PAGINA: 1 de 3

* * * * *

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE DOCUMENTOS

CERTIFICA:

NOMBRE : CAVELIER ABOGADOS
N.I.T. : 860041367-3
DOMICILIO : BOGOTA D.C.

CERTIFICA:

NO: 00820237

CERTIFICA:

CONSTITUCION : QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0006233 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 1974 , INSCRITA EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 1974 BAJO EL NUMERO 00021234 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD CIVIL DENOMINADA: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER.

CERTIFICA :

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0001000 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE MARZO DE 1983 , INSCRITA EL 5 DE ABRIL DE 1983 BAJO EL NUMERO 00130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE : CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER. POR EL DE : CAVELIER ABOGADOS

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NUMERO 1.000 OTORGADA EN LA NOTARIA 6A. DE BOGOTA EL 10 DE MARZO DE 1.983, INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 5 DE ABRIL DE 1.983 BAJO EL NUMERO 130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER, POR EL DE: CAVELIER ABOGADOS, E INTRODUJO OTRAS REFORMAS.

CERTIFICA:

CERTIFICA

QUE POR E.P.NO. 2.034 DE LA NOTARIA 6 DE SANTAFE DE BOGOTA DEL 18 DE ABRIL DE 1.995, INSCRITA EL 27 DE ABRIL DE 1.995 BAJO EL NO. 5.937 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD TRASLADO SU DOMICILIO DE LA CIUDAD DE SANTAFE DE BOGOTA D.C. AL MUNICIPIO DE TABIO (CUNDINAMARCA)..

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 7710 DE LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA DEL 10 DE OCTUBRE DE 1984, INSCRITA EL 15 DE NOVIEMBRE DE 1984 BAJO EL NO. 1559 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NATURALEZA JURIDICA DE SOCIEDAD COMERCIAL A SOCIEDAD CIVIL.

CERTIFICA:

REFORMAS:

ESCRITURAS NO.	FECHA	NOTARIA	INSCRIPCION
842	10-V-1.977	18. BTA.	27-V-1.977-NO. 46.204
3.430	1-VII-1.980	6A. BTA.	3-IX-1.980-NO. 89.582
4.844	10-IX-1.980	6A. BTA.	8-X-1.980-NO. 91.261
432	10-II-1.983	6A. BTA.	1-III-1.983-NO.129.337



C.C. 000000019066425

NOMBRE

IDENTIFICACION

CAVELIER GAVIRIA GERMAN

C.C. 000000002877924

GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE

C.E. 000000000131100

CERTIFICA:

CERTIFICA:

QUE POR ACTA NO. 0000071 DEL 2 DE SEPTIEMBRE DE 1993, INSCRITA EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 1993 BAJO EL NUMERO 00005175 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE

IDENTIFICACION

RINCON FANDIÑO MIGUEL ALFONSO

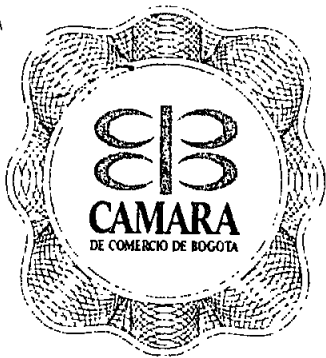
C.C. 000000002877024

CERTIFICA:

* * * EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE PERMISO DE
* * * FUNCIONAMIENTO EN NINGUN CASO

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO,

[illegible]



01



* 8 6 5 4 4 2 9 7 *

9

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

29 DE OCTUBRE DE 2009

HORA 11:45:41

09NEB1029138

PAGINA: 3 de 3

* * * * *

VALOR : \$ 3,500

DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 2150 DE 1995 Y LA AUTORIZACION IMPARTIDA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, MEDIANTE EL OFICIO DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1996, LA FIRMA MECANICA QUE APARECE A CONTINUACION TIENE PLENA VALIDEZ PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES

Esteban D



CAVELIER

ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ 8 - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

SICPA HOLDING SA

domiciliado (s)
en/of Avenue de Florissant 41 1008 Prilly, Switzerland

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Circuito de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o judiciales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativo, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan

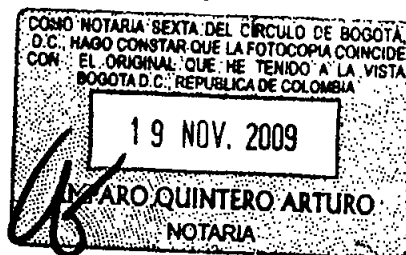
La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como los consorcios, como agentes oídos, como terceros, por llamamiento en garantía o como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los apoderados que ella designe para transigir, concluir, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir,

© CAVELIER ABOGADOS

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogotá Circuit, domiciled in Bogotá D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, as our representative for all Industrial Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or judicial authorities, courts of arbitration, in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and suits instituted by us or against us.

The representative may, in our name, designate attorneys to act before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint lugant, representative without power of attorney, third party, when summoned to appear in court or as intervener ad excludendum. Under this authorization, the representative may empower the attorneys appointed thereby to compromise, conclude, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign and substitute the



Ma.

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTA
D.C. HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE
CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTA D.C., REPUBLICA DE COLOMBIA

19 NOV. 2009

PARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

19 NOV 2009

renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.

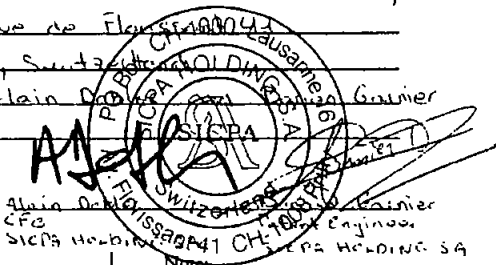
power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this October 14, 2009

En/in Aéreo de Fomento

Por/by Alain Dodel

Firma/Signature



Nota:

PARA SOCIEDADES

El documento de Representación deberá ser firmado por el representante legal de la compañía, autenticado ante Notario Público y legalizado*.

El Notario deberá certificar: i) que la compañía existe; ii) que ejerce su objeto social; y iii) que la persona que firma está autorizada para otorgar este documento.

*La legalización podrá ser por Apostilla si el país del otorgante hace parte de la Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961 o ante el Cónsul de Colombia en caso contrario.

PARA PERSONAS NATURALES

El documento de Representación deberá ser firmado por el otorgante. El Notario Público deberá certificar que la persona que firma es quien dice ser.

Posteriormente el documento de Representación deberá ser legalizado por Apostilla si el país del otorgante hace parte de la Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961 o ante el Cónsul de Colombia en caso contrario.

FOR CORPORATIONS

The Representation document ought to be signed by the legal representative of the company, notarized and legalized*.

The Notary Public must certify: i) that the company legally exists; ii) that it is in exercise of its corporate purposes; and iii) that the person who signs the Representation document is authorized to do so.

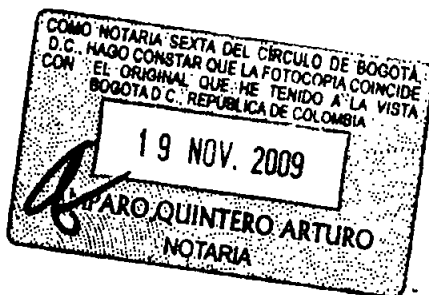
* Legalization may be made by Apostille if the issuing country is a member of the The Hague Convention of October 5, 1961, or before the Colombian Consulate if otherwise.

FOR INDIVIDUALS

The Representation should be signed by the grantor. The Notary Public should certify that the person signing is who he/she purports to be.

Subsequently, the Representation document should be legalized by Apostille if the issuing country is a member of the The Hague Convention of October 5, 1961 or before the Colombian Consulate if otherwise.

© CAVELIER ABOGADOS



Legalization Nr 21'017.-

I, Martin HABS, Notary Public in Lausanne (Canton of Vaud, Switzerland), do hereby certify the authenticity by comparison with the original specimens deposited in the notary's office of the signatures affixed on the back of the present page by :

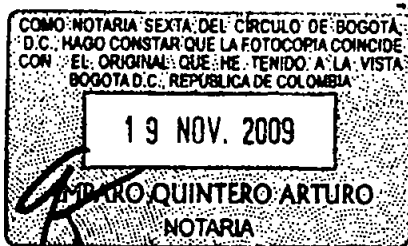
- Mr Alain DOBLER, from Mümliswil-Ramiswil, residing in Lutry, well known be the Notary Public;
- Mr Dorian GARNIER, French citizen, residing in Lausanne, who justified about his identity with his French passport number 04EE01543, delivered on July 8, 2004;

who duly signed for and on behalf of SICPA HOLDING S.A., an incorporated Swiss company with its legal head office in Prilly (Canton of Vaud, Switzerland).

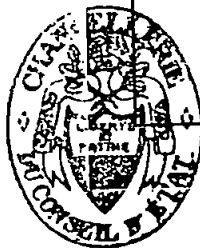
Lausanne, this twentieth day of October two thousand and nine.



Martin Habs



APOSTILLE (Convention de La Haye du 5 octobre 1961)	
1. Pays: SUISSE	
Le présent acte public	
2. a été signé par Martin Habs	
3. agissant en qualité de notaire à Lausanne	
4. est revêtu du sceau/livre de Martin HABS - NOTAIRE	
Attesté	
5. à Lausanne	6. le 21 octobre 2009
7. par la Chancellerie d'Etat du Canton de Vaud	
8. sous No 11793	
9. Sceau/livre:	10. Signature pr le Chancelier d'Etat: C. CHEVALLEY



TRADUCCION OFICIAL 300/2009 DE UN DOCUMENTO POR EL CUAL **SIPCA HOLDING SA**, DOMICILIADA EN AVENUE DE FLORISSANT 41 1008, PRILLY, SUIZA OTORGA REPRESENTACIÓN EN ASUNTOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL A CAVELIER ABOGADOS.

DADO Y FIRMADO HOY 14 DE OCTUBRE DE 2009 EN AVENUE DE FLORISSANT 41 1008, PRILLY, SUIZA, POR ALAIN DEEBKI ABD Y D. GARNIER.

FIRMAD POR LOS DOS FUNCIONARIOS ARRIBA NOMBRADOS.

SELLO: SIPCA HOLDING S.A, SUIZA.

LEGALIZACION NR. 21'017

Yo, Martin HABS, notario público de Lausana (Cantón de Vaud, Suiza), certifico la autenticidad por comparación con las muestras originales depositadas en la oficina notarial de las firmas fijadas en el anverso de esta página por

El señor ALAIN DOBLER, de Mümliswil-Ramiswil, residente en Lutry, bien conocido como notario público

El señor DORIAN GARNIER, ciudadano francés, residente en Lausana, quien justificó su identidad con su pasaporte francés número 04EE01543, entregado el 8 de julio de 2004, quien firmó debidamente y a nombre de SICPA HOLDING S.A., una empresa suiza con oficina principal legal en PRILLY (Cantón de Vaud, Suiza)

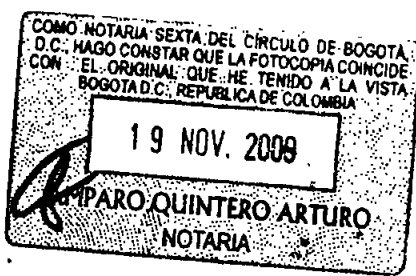
Lausana, 20 de octubre de 2009.

Firmado: MARTIN HABS, NOTARIO

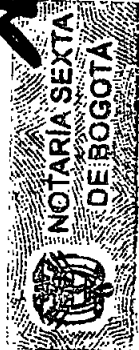
APOSTILLA 11793 del 21 de octubre de 2009.

ECN\ECN\ID-161381\WPCL002G

COLO-08033-841-001-4. Bogotá, 13 de noviembre de 2009.



Eduardo Calado
Eduardo Calado Noguera
TRADUCTOR OFICIAL
Inglés - Español - Inglés
Res. 541 Febrero de 1976



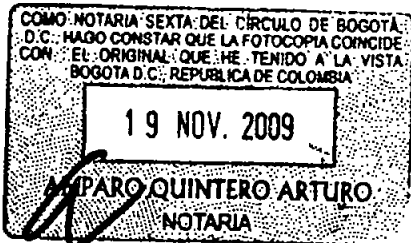
ASUME
CONSEJALIA
EN EL

2009 NOV 17 A 9 23

Alf
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

RECEIVED
EXTERIOR

14539
Edgardo Calado
NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ
BOGOTÁ D.C. REPÚBLICA DE COLOMBIA



TRADUCCIÓN OFICIAL No. 567/09 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN FRANCÉS, EL CUAL PARA SU IDENTIFICACIÓN SE SELLA CON EL SELLO DEL TRADUCTOR. ESTA ES UNA TRADUCCIÓN OFICIAL EFECTUADA EL DIA 14 DE NOVIEMBRE 2009 POR JEAN-JACQUES TURPIN, C.E.: 193849 DE BOGOTÁ, TRADUCTOR E INTÉRPRETE OFICIAL SEGÚN RESOLUCIÓN No. 2680/91 DEL 19 DE DICIEMBRE DE 1991, EXPEDIDA POR EL MINISTERIO DE JUSTICIA DE COLOMBIA.

Autenticaciones que se hallan a continuación de un documento de representación conferido en inglés y español por el **SICPA HOLDING SA** , domiciliada en Avenue de Florissant 41, 1008 Prilly, Suiza, y otorgado a **CAVELIER ABOGADOS** domiciliada en Carrera 4 No. 72 – 35 Bogotá, Colombia.

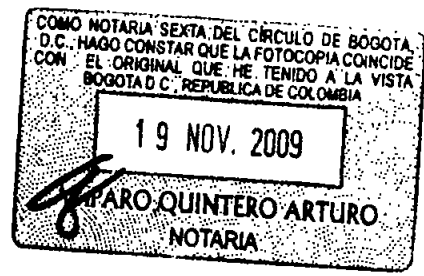
Dado y firmado en Avenue de Florissant 41, 1008 Prilly, Suiza, el 14 de octubre de 2009. Firma ilegible de Alain HABS y Dorian GARNIER.

Legalizaciones de firmas en inglés.

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

- 1. - País: Suiza
- El presente documento público
- 2. - ha sido firmado por el Señor Martin Habs
- 3. - obrando en calidad de Notario en Lausana
- 4. - con sello/estampilla de Martin Habs - Notario



CERTIFICADO

- 5. - En Lausana
- 6.- El 21 de octubre 2009
- 7. - Por la Cancillería del Estado del Cantón de Vaud
- 8. - Bajo el número **11793**
- 9. - Sello: Cancillería de Estado del Consejo de Estado
- 10. - Por el Canciller de Estado, firma ilegible de C. CHEVALLEY.

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para confrontación y a la cual me remito.

Traducción oficial No. 567/09.
COLO : 08033-841-001-4
Traductor: Jean-Jacques Turpin
Bogotá, D.C., 14 de noviembre 2009.

Traducción Oficial No. 567
JEAN - JACQUES H. TURPIN
Traductor e Interpretador Oficial
FRANCOES - ESPANOL
Res. Minjusticia No. 2680/91



REGLAMENTO DE
RELACIONES
CON EL PUEBLO

RESPONSABILIDAD
EN EL TRABAJO

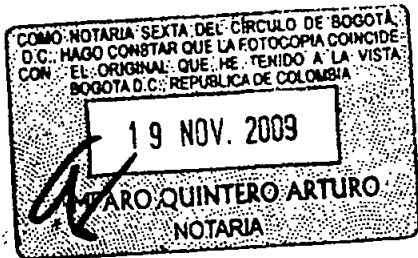
1 4 6 6 6 6

Juan Jacques Toupin

SECRETARÍA DE LA
GOBERNACIÓN DE BOGOTÁ
BOGOTÁ D.C.

2009 NOV 19 A 9 13

SECRETARÍA DE LA
GOBERNACIÓN DE BOGOTÁ D.C.





igualmente protocoliza copia autenticada del documento de representación otorgado el día **catorce (14) de octubre de dos mil nueve (2009)** por la Sociedad **SICPA HOLDING SA** : documento que está debidamente legalizado por Apostilla. - - - - -

Presente el señor **CARLOS ALBERTO GALLÓN GIRALDO**, domiciliado en Bogotá, identificado como aparece al pie de su firma y manifestó que está conforme con el contenido de esta escritura pública. - - - - -

HASTA AQUI LA MINUTA

OTORGAMIENTO Y AUTORIZACION : Leída la presente escritura pública por el Compareciente y habiéndosele hecho las advertencias sobre los trámites y formalidades de rigor le impartió su aprobación y en constancia la firma por ante mí el Notario que **AUTORIZA**.

DERECHOS NOTARIALES : RESOLUCION 9500 del 31 de diciembre año 2008, \$ 41,610 / - - - - - IVA. \$ 14,486 / - - - - -

PAPEL NOTARIAL : Esta escritura se extendió en las hojas de papel sellado números : AA- 42085891 / - 42085890 / - - - - -

EN BLANCO... EN BLANCO

[Firma]
CARLOS ALBERTO GALLÓN GIRALDO

CC.No. *19066425 Bn'*

Representante legal **CAVELIER ABOGADOS**

NOTARIA SEXTA
DE BOGOTÁ



AMPARO QUINTERO ARTURO /

NOTARIA SEXTA (6a) DE BOGOTA D.C.

ELABORO : Mac.09-poder-6899

[Handwritten signature]

ES FIEL Y SEGUNDA COPIA (FOTOCOPIA) TOMADA DE LA ESCRITURA PUBLICA
NUMERO 6095 DE FECHA 19 DE NOVIEMBRE DE 2009.

COPIA QUE EXPIDO CON DESTINO AL INTERESADO EN 09 HOJAS RUBRICADAS
EN SUS MARGENES, LA CUAL CARECE DE NOTAS DE REVOCATORIA,
MODIFICACION O SUSTITUCION, POR TANTO SE PRESUME VIGENTE EL PODER
EN ELLA CONTENIDO.

BOGOTA D.C. NOVIEMBRE 20 DE 2009

RESOLUCION 01 DE 2009

LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.



CAVELIER

ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 – COLOMBIA

374

Y18703CO
o/e
Jf

CESION

Yo, (nosotros) abajo firmado (s)

domiciliado(s)
en

declaro(amos) bajo juramento ser único(s) y
verdadero(s) inventor(es)

declaro(amos) así mismo que cedo(emos) y
transfiero(erimos), sin
limitación, a favor de la
sociedad

constituida y existente de conformidad con las
leyes de

domiciliada en

todos los derechos inherentes a dicha invención y
que la citada Compañía queda facultada para
solicitar en su nombre la patente de invención
correspondiente en la República de Colombia.

ASSIGNMENT

I (we), the undersigned

1- Andrea Callegari

2- Eric Decoux

of

**1-Chemin des Berges 4-1022 Chavannes
– Pres- Renens - Switzerland**

**2-Impasse Pra D'Amont 5 1753 Matran
Switzerland**

state(s) under oath to be sole and true inventor(s) of the
invention:

**METHOD OF MARKING A DOCUMENT
OR ITEM; METHOD AND DEVICE FOR
IDENTIFYING THE MARKED DOCUMENT
OR ITEM; USE OF CIRCULAR
POLARIZING PARTICLES**

state as well, that assign, without reservations or
limitations in favor
of

SICPA HOLDING SA

a corporation constituted and existing in conformity with
the laws of

**AVENUE DE FLORISSANT 41-1008
PRILLY SWITZERLAND**

domiciled in

SWITZERLAND

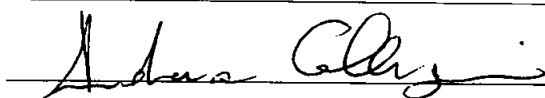
all rights inherent to said invention and that the above
mentioned company hereby is enabled to apply, in its
name, for the corresponding patent invention, in the
Republic of Colombia

Dado y firmado hoy/Given and signed this October 14, 2009

en/in Avenue de Florissant 41 - 1008 Prilly

por/by **Andrea Callegari**

Firma/Signature



Dado y firmado hoy/Given and signed this October 14, 2009
en/in Avenue de Flarissant 44-1008 Prilly

por/by Eric Decoux

Firma/Signature



(legalization...

**CERTIFICACIÓN NOTARIAL
(INDIVIDUO)**

A los _____ días del _____
de _____ mes de _____
200 ____ Ante mí, Notario Público de

compareció(eron)
personalmente _____

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que
es(son) la(s) persona(s) firmante(s) del documento
que precede, y quien(es) tiene(n) capacidad legal
para otorgarlo

**NOTARIAL CERTIFICATION
(INDIVIDUAL)**

On _____ day of _____
this _____
200 ____ before me, a Notary Public of

personally appeared Andrea Callegari

Eric Decoux

To me known, and known to me to be the person(s)
who executed that foregoing document, and who
has(have) legal capacity to execute it.

NOTARIO PÚBLICO-NOTARY
PUBLIC

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country:
2. This public document
3. has been signed by
4. acting in the capacity of
5. bears the seal/stamp of

Certified

6. at the
7. by
8. No.
9. Seal/stamp
10. Signature

.....

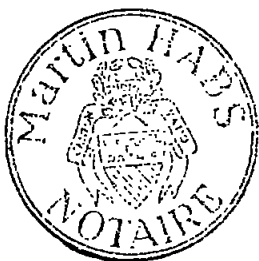
.....

Legalization Nr 21'021.-

I, Martin HABS, Notary Public in Lausanne (Canton of Vaud, Switzerland), do hereby certify the authenticity by comparison with the original specimens deposited in the notary's office of the signatures affixed on the first page and on the back of the present page by :

- Mr Andrea CALLEGARI, Italian citizen, residing in Chavannes-près-Renens, who justified about his identity with his Italian passport number 167742T, delivered on March 20, 1999;
- Mr Eric DECOUX, French citizen, residing in Matran, who justified about his identity with his French passport number 04FE08249, delivered on January 12, 2005.

Lausanne, this twenty-second day of October two thousand and nine.



Martin HABS

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays: SUISSE

Le présent acte public

2. a été signé par *Martin Habs*

3. agissant en qualité de *notaire à Lausanne*

4. est revêtu du sceau/timbre de

Martin HABS - NOTAIRE

Attesté

5. à Lausanne 6. le *23 octobre 2009*

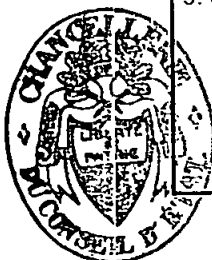
7. par la Chancellerie d'Etat du Canton de Vaud

8. sous No *11882*

9. Sceau/timbre:

10. Signature
pr le Chancelier d'Etat:
C. CHEVALLEY

C. Chevalley



TRADUCCION OFICIAL NO. 916/2009.-

EL TEXTO QUE SIGUE ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS Y FRANCÉS. LLEVA LA FIRMA Y EL SELLO DE HELENA URIBE DE LEMOINE, TRADUCTORA E INTÉRPRETE OFICIAL POR RESOLUCIÓN NO. 3618 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA DE COLOMBIA, DE FECHA 6 DE SEPTIEMBRE, 1972.

CESIÓN

NOSOTROS, ABAJO FIRMANTES:

- 1- ANDREA CALLEGARI
- 2- ERIC DECOUX

De:

- 1- Chemin des Berges 4-1022 Chavannes-près-Renens, Suiza
- 2- Impasse Pra D'Amont 5 1753 Matran, Suiza

Declaramos bajo juramento ser los únicos y verdaderos inventores de la invención:

MÉTODO PARA MARCAR UN DOCUMENTO O ELEMENTO. MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA IDENTIFICAR EL DOCUMENTO O ELEMENTO MARCADO, USO DE PARTÍCULAS POLARIZANTES CIRCULARES

Declaramos así mismo que cedemos y transferimos sin limitación a favor de la sociedad

SICPA HOLDING SA

constituida y existente de conformidad con las leyes de SUIZA, domiciliada en AVENUE DE FLORISSANT 41-1008 PRILLY SWITZERLAND, todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente de invención correspondiente en la República de Colombia.

Dado y firmado este día 14 de Octubre de 2009, en Avenue de Florissant 41 – 1008 Prilly, por: ANDREA CALLEGARI

FIRMADO: ANDREA CALLEGARI.

Dado y firmado este día 14 de Octubre de 2009, en Avenue de Florissant 41 – 1008 Prilly, por: ERIC DECOUX

FIRMADO: ERIC DECOUX



TRADUCCION OFICIAL NO. 916/2009.-

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los _____ de 200 __, ante mí, Notario Público de: _____
_____ comparecieron personalmente ANDREA CALLEGARI y
ERIC DECOUX

A quienes doy fe de conocer y me consta que son personas firmantes del
documento que precede y quienes tienen capacidad legal para otorgarlo.

LEGALIZACIÓN NO. 21'021

El suscrito MARTIN HABS, Notario Público en Lausana (Cantón de Vaud, Suiza)
por medio del presente certifica la autenticidad

- El señor ANDREA CALLEGARI, ciudadano italiano, residente en Chavannes-près-Renens, quien dio prueba de su identidad por medio del Pasaporte Italiano No. 167742T expedido el 20 de marzo de 1999
- El señor ERIC DECOUX, ciudadano francés, residente en Matran, quien dio prueba de su identidad por medio del Pasaporte Francés No. 04FE08249 expedido el 12 de Enero de 2005.

Lausana, Suiza, este día 22 de Octubre de 2009
FIRMADO MARTIN HABS, NOTARIO PÚBLICO.
HAY SELLO DEL NOTARIO.



21

TRADUCCION OFICIAL NO. 916/2009.-

APOSTILLA

CONVENIO DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961

1. PAÍS: SUIZA

EL PRESENTE DOCUMENTO PÚBLICO

2. HA SIDO FIRMADO POR: MARTIN HABS
3. ACTUANDO EN SU CAPACIDAD DE: NOTARIO EN LAUSANA
4. LLEVA EL SELLO DE: MARTIN HABS, NOTARIO

CERTIFICADO

5. EN: LAUSANA
 6. EL: 23 DE OCTUBRE DE 2009
 7. POR: LA CANCELLERÍA DE ESTADO DEL CANTÓN DE VAUD
 8. BAJO EL NO.: **11882**
 9. SELLO: CANCELLERÍA DEL CONSEJO DE ESTADO
 10. POR EL CANCELLER DE ESTADO
- FIRMADO: C. CHEVALLEY

LA TRADUCTORA OFICIAL

Helena Uribe de Lemoine

HELENA URIBE DE LEMOINE



NO ASUME
RESPONSABILIDAD
PEL TEXTO

2009 NOV 18 P 12:15

AME
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES
EXTERIORES

146799

Helena Gilbe
COPIA PARA ASALUCE EN EL
DOCUMENTO DESCONFERA
LAS FUNDACIONES INDICADAS



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
30 October 2008 (30.10.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/128714 A1

(51) International Patent Classification:
G07D 7/12 (2006.01) G07D 7/20 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2008/003116

(22) International Filing Date: 18 April 2008 (18.04.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
PCT/EP2007/003588 24 April 2007 (24.04.2007) EP

(71) Applicant (for all designated States except US): SICPA HOLDING S.A. [CH/CH]; Avenue de Florissant 41, CH-1008 Prilly (CH).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): CALLEGARI, Andrea [IT/CH]; Chemin des Berges 4, CH-1022 Chavannes-près-Renens (CH). DECOUX, Eric [FR/CH]; Impasse Pra d'Amont 5, CH-1753 Matran (CH).

(74) Agent: BRAUN, André; c/o Braunpat Braun Eder AG, Reussstrasse 22, CH-4054 Basel (CH).

(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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— with international search report
— before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

(54) Title: METHOD OF MARKING A DOCUMENT OR ITEM; METHOD AND DEVICE FOR IDENTIFYING THE MARKED DOCUMENT OR ITEM; USE OF CIRCULAR POLARIZING PARTICLES

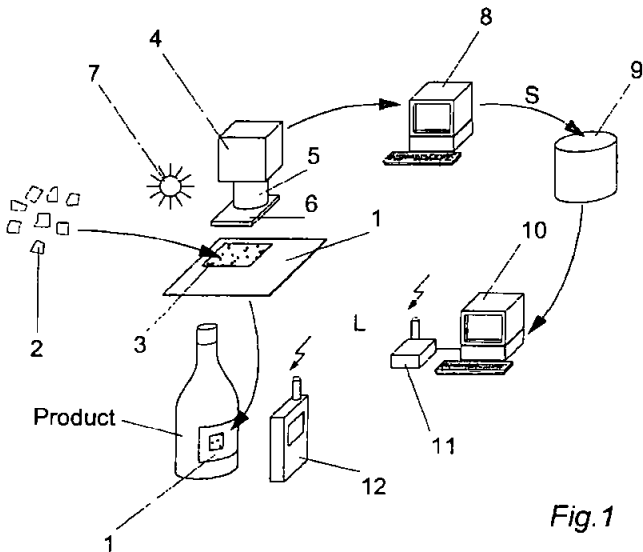


Fig. 1

(57) Abstract: Optical identification and/or authentication of a document or item with the help of a marking comprising a random distribution of circular polarized light reflecting particles, the marking being applied to the document or item through an ink, and the reading device exploiting circular polarization to discriminate the flakes from the background.

WO 2008/128714 A1

Method of marking a document or item; method and device for identifying the marked document or item; use of circular polarizing particles

5 **Field of invention**

The invention is in the field of marking and identifying a document or item. It concerns a method for providing a document or an item with a unique, individual mark; a method and a device of identifying the marked document or item; as
10 well as the use of circular polarizing particles to produce a unique, individual mark.

State of the Art

In the field of value document certification or identity
15 control, the recognition of an individual document or item among a large quantity of similar items, i.e. the identification of the item, is often required. Identification is recognizing something or someone as a specific individual. Other times, only a certification of the object's genuineness,
20 i.e. authentication is required. Authentication is establishing or confirming something or someone as belonging to a certain class. Note that if identity is ascertained, the item is authentic. The reverse is not true.

25 A number of different solutions for identifying or

authenticating documents or items have been proposed in the art. Of particular interest are methods exploiting a random characteristic of the document or item as the individualizing element. The random characteristic may herein either be
5 naturally present on or in, or deliberately introduced into the document or item.

Patents US 4,661,983; WO 94/29817A1; US 4,677,435; FR 2765014B1; WO 96/03714A1; US 6,584,214 describe the use of a
10 naturally present random characteristic for the identification of an individual document or item. The characteristic is used as a signature which can be stored externally, and used to authenticate the document or item, either visually or electronically.

15

Patents US 4,661,983; US 3,636,318; US 4,218,674; US 4,150,781; DE 2829778; EP 0 161 181; US 5,018,830; US 5,325,167; US 5,602,381; FR 2765014; WO 99/38128; WO 02/50790; WO 04/070667; WO 05/104008 ; WO 2005/008294 ; WO 2006/078220
20 describe the use of a random distribution of particles to authenticate or identify an individual item. The particles, e.g. pigment particles, fibers, etc., can herein either be an intrinsic part of the material of the item, or alternatively, they may be added on purpose to the item, e.g. via a printed
25 ink.

25.

WO 05/104008 discloses a method of verifying the authenticity or identity of an article. It involves producing a representation of a distribution pattern of randomly distributed taggant particles on the article, and producing a match signal when the representation at least partially matches a pre-recorded representation of the distribution pattern of the randomly distributed taggant on the article.

10 Patents US 3,636,318, US 4,218,674, US 5,602,381, FR 2765014B1 describe the use of a random distribution of magnetic particles to authenticate or identify an individual item.

US 3,636,318 discloses an identity document comprising a random pattern of finely divided ferromagnetic material. The authentication or identification of said document is performed by comparing its characteristic magnetic signature with the signature previously recorded by the issuing authority and stored in a database.

20

US 4,218,674 discloses a method and a system for verifying the authenticity or identity of an object having random imperfections, preferably a distribution of magnetic particles such as magnetic fibers. Herein, said random imperfections are scanned along a predetermined measuring track over the surface

25

of said object, and the resulting signal is stored in the form of a binary code. For authentication or identification, the stored binary code is compared with the result of another scan along the measuring track.

5

US 5,602,381 discloses marked objects, as well as a method and an apparatus for checking whether or not said objects are authentic. A large number of magnetic polymer elements are incorporated into a region of the object during the
10 manufacturing process. The authentication or identification is performed by magnetically scanning the said region, and the signal so obtained is specific to the individual object. Said signal varies in accordance with the density, sizes, embedded depth, length, and orientation of the magnetic polymer
15 elements.

FR2765014B1 discloses a method for authenticating or identifying a printed document comprising a magnetic ink having a random distribution of magnetic particles. The
20 particle distribution on the document is determined, associated to the said document, and recorded in a database. In a later control step for checking the authenticity of the document, the particle distribution is determined again and compared with the pre-recorded distribution. The document is
25 deemed authentic if the comparison matches.

27.

As it is obvious for those skilled in the art, the authentication of a distribution of magnetic particles such as disclosed in US 3,636,318; US 4,218,674; US 5,602,381; FR 5 2765014B1 needs a close contact between the authenticating device and the item to be authenticated. However, said contact between the item and the authenticating device may easily lead to a jamming of the item, in particular if the item to be authenticated is made of paper and is in a bad shape. This is 10 a particular disadvantage in case of banknote accepting ATMs (Automated Teller Machines) or AVMs (Automated Vending Machines) because multiple service intervention may be required.

15 Patent US 5,325,167 describes the use of a random distribution of toner particles to authenticate or identify an individual document or item. A "grain seal site" of said document or item, at a predetermined location, is scanned at a first point in time, and the data obtained are recorded in a database. To 20 authenticate the document or item at a later point in time, a comparison is made between the data obtained from a new scan of the "grain seal site" and the previously stored reference data.

25 The size of a toner particle is very small, of the order of 10

micrometers. On a laser-printed document, single randomly scattered toner particles can be seen under an optical microscope outside the printed areas. The distribution of such toner particles, representing a random arrangement and being
5 unique for each printed item, can be used to identify the item. The practical implementation of such identification, requiring a microscope and a very precise positioning, may, however, not be feasible outside a laboratory. It is not evident either, how a useful authentication speed can be
10 achieved under industrial conditions, because the microscopic area containing the unique arrangement of small toner particles identifying the item must be correctly found and positioned. Said area is necessarily chosen small, in order to avoid the handling of a large quantity of particle positional
15 data, which would slow down the comparison with the reference data, and therefore the whole identification operation.

Patents US 4,527,051; WO 02/50790; DE 2829778 describe the use of a random distribution of luminescent particles to
20 authenticate an individual item.

US 4,527,051 discloses a security document such as credit or identification card, having a printed line formed by a random distribution of coarse-grained luminescent pigment particles.
25 The location of the fluorescent line is on the signing stripe of the card. The signing stripe and the signed name itself are

- not luminescent. Upon irradiation of the card with exciting radiation, the individual luminescent particles emit their characteristic response radiation. The locations of the luminescent particles along the line, as well as the interruption of the luminescence at the points of intersection with the cardholder's signature, result in a unique signal pattern, which can be read by a machine and stored as a proof of authenticity of the card.
- 10 According to the teaching of US 4,527,051, the luminescent pigment particles must be coarse-grained so that each particle provides a clear and bright luminescence signal, useful for the determination of the particle distribution. These luminescent particles, having a roughly spherical shape, cannot be used in the most common printing processes, such as offset, heliography and flexography printing due to their excessive 3-dimensional size. This is a first shortcoming of the prior art based on a luminescent particle distribution.
- 20 The excitation light must furthermore be of high intensity, in order to generate a sufficiently strong luminescence response in order to reduce the time it takes to acquire a clear image of the luminescent particle distribution. Luminescence signals are generally weak, due to the intrinsic low efficiency of the luminescence energy conversion process, which is a significant
- 25

obstacle to high speed authentication, such as often required in banknote processing. The method and means disclosed in US 4,527,051 are thus restricted to operate at low to moderate authentication speed, which is another shortcoming of this prior art.

WO 02/50790 discloses a security tag manufacturing method; the security tag containing randomly distributed particles, said particles including reflective and/or refractive layers. According to WO 02/50790, not only the presence of reflective and/or refractive particles at particular positions, but also the orientation of each individual, reflective particle is exploited. The reflective particles are small and the resulting optical random pattern is extremely complex, providing a system that is highly robust against physical reconstruction. Said pattern is then used to generate unique identity information for each object.

A disadvantage of the method of authentication / identification of WO 02/50790 is the large number of particles present in the identification zone of the tagged item, requiring some sort of selection to be effectuated on the raw data before the particle distribution can be compared with the stored reference data (e.g. image enhancement processing according to Fig. 2 of the cited document). Also, determining

the orientation of the flakes requires complex reading equipment; furthermore, the said orientation of the flakes in the coating can change with time, under mechanical or chemical influences (crumpling, wetting, etc.).

5

Despite the many methods, markings, authentication equipment and systems disclosed in the prior art, which all make use of a random particle distribution as an identification means for documents or items, none of them has resulted in a large scale
10 application. The reasons for this are one or more of the following:

- a) The required contact of the reader device with the document or item in case of magnetic marking particles, which potentially leads to jamming;
- 15 b) The small detection area, which is difficult to find and to focus correctly on the document or item;
- c) The required use of coarse-grain particles, hardly compatible with common printing techniques in case of luminescent markers;
- 20 d) The large or even excessive quantity of position- and orientation-information of particles to be handled; which requires either an important data base and very performing search algorithms, or a pre-selection of a part of the marking particles to be effectuated;
- 25 e) The time-consuming processing operations originated by

the occurrence of one or more of the preceding points;

f) The low resistance of the marking to mechanical or chemical damage;

5 Ideally, a deliberately introduced random characteristic, embodied by a marking having a random distribution of particles, and the corresponding authentication means should comply with the following requirements:

- 10 a) no mechanical contact between the document or item and the reading device;
- b) sufficiently large detection area, to allow for easy localization and focusing;
- c) strong signal response of the marking;
- d) compatibility with a large variety of application techniques;
- 15 e) small size of generated positional information data records;
- f) particles easy to find;
- g) capable of high operation speed;
- 20 h) high durability / stability of the marking;

Summary of the invention

The present invention overcomes the shortcomings of the prior art, and discloses a method of marking, a marking, and a
25 device for authenticating and/or identifying a document or

item, wherein the marking relies on a random distribution of easily recognizable, circular polarizing particles; said particles being applied to the document or item via a printed ink or a coating composition.

5

In particular, use is made of marking particles having the property of reflecting circular polarized light, in conjunction with corresponding authenticating equipment. This allows an easy distinguishing of the marking on almost all
10 backgrounds, even if the latter is colored and/or reflective. The marking according to the invention is practicable on most materials and substrates, such as paper, plastics, metal, glass, printed items, etc..

15 The use of circular polarizing particles allows noteworthy to evaluate the marking under more than one polarization conditions, selected from the unpolarized, left-circular polarized, and right-circular polarized conditions, wherein the polarization condition selection may be applied either
20 between the light source and the marking, or between the marking and the observer or observation device, or both of them. At least two images of the marking under different polarization conditions are conveniently subtracted from each other, forming a polarization difference image, which no
25 longer comprises contributions from the background, but

represents a neat image of the marking. Particularly preferred in the context of the present invention is forming the difference of each an image taken under left-circular and under right-circular polarization condition. The invention
5 relies thus on the existence of a different reflection coefficient of the marking particles for left- and right-circular polarized light, i.e. the reflected light from the marking particles under unpolarized illumination has at least a circular-polarized component.

10

The chosen marking particles are flat flakes, which, on the one hand, have a significant two-dimensional size (typically 50 micrometers or more), and therefore allow for an easy detection and, at the same time, are not easily lost due to
15 friction, wear or crumpling of the document or item carrying the marking, and which, on the other hand, have a small thickness (typically about 5 micrometers), which makes them compatible with the common printing processes.

20 In an important aspect of the invention, the marking particles are applied at low surface density, i.e. so as to result in a moderate number of particles present over the marking area, in order to limit the data set representing the marking to a size which can be easily treated and stored on existing processing
25 equipment and at sufficient speed.

In another aspect of the invention, the marking area has a sufficiently large, non-microscopic size, so as to facilitate its localization and scanning on the document or item.

5

A first object of the present invention is to provide a method of authenticating or identifying an item with the help of a random distribution of circular polarizing particles, disposed on the document's or item's surface, and constituting a
10 marking.

A second object of the invention is to provide a security document or item having an area comprising a random distribution of circular polarizing particles, which can be
15 authenticated optically, in a non-contact way.

A further object is to provide a reading device which has the capability to authenticate / identify the said particle distribution on the said document or item.

20

The present invention also comprises an ink or coating composition comprising circular polarizing particles to perform the said marking, a laminate or extruded film comprising an appropriate concentration of circular polarizing
25 particles, as well as a document or item imprinted or coated

with said ink or coating composition, or carrying said laminate or extruded film.

According to the invention, the circular polarizing particles
5 are preferably embodied as cholesteric liquid crystal polymer (CLCP) flakes. Such polymers reflect a circular polarized light component; that means that within a determined wavelength range, light having a determined circular polarization state (left- or right-handed, depending on the
10 polymer) is predominantly reflected.

Cholesteric liquid crystal polymers have a molecular order in the form of helically arranged molecular stacks. This order is at the origin of a periodic spatial modulation of the
15 material's refractive index, which in turn results in a selective transmission / reflection of determined wavelengths and polarizations of light. The particular situation of the helical molecular arrangement in CLCPs causes the reflected light to be circular polarized, left-handed or right-handed,
20 depending on the sense of rotation of the molecular helical stack.

A marking, comprising a random distribution of circular polarizing particles, such as can be applied to a document or
25 item via coating composition comprising CLCP flakes, provides

thus the said document or item with a unique optical signature, detectable and distinguishable through its specific reflection of circular polarized light. Said particles, being randomly present in the ink, also appear in random positions
5 and orientations on the printed document or item. The marking, which is almost transparent, but distinguishable from the background through its polarization effect, can be used in all kind of authentication, identification, tracking and tracing applications, for all kind of documents or goods.

10

Detailed description

The method of marking and identifying or authenticating an item according to the present invention comprises the steps of
15 a) providing an item, such as banknote, a voucher, an ID-document, a plastic card, a stamp, a label, a packaging, a good, etc. with a random distribution of particles, said particles being chosen as cholesteric liquid crystal polymer (CLCP) flakes; b) recording and storing, at a first point in
20 time, data representative of said random distribution of flakes, using a reading device comprising illumination means and optical detection means; c) identifying or authenticating the marked item at a later point in time using a reading device as in step b) and said stored data representative of
25 said random distribution of particles. The reading devices of

step b) and c) need not to be the same, nor of the same type.

The term "reading device" designates a device which is capable to identify or to authenticate a document or item marked
5 according to the present invention. In addition to this, the reading device may have other capabilities, such as that of reading barcodes, taking images, etc. The reading device may in particular be a modified barcode reader, camera mobile phone, optical scanner, etc.

10

The said method is characterized in that said CLCP flake reflects a circular polarized light component, preferably in at least one spectral area chosen from the ultraviolet, the visible, and the infrared electromagnetic spectrum, i.e.
15 between 300nm and 2500nm wavelength, and that said reading device exploits circular polarization to discriminate the flakes from the background by forming a circular polarization difference image.

20 Said exploitation of circular polarization may occur as disclosed in WO 2004/11273 A2,A3. Each an image is hereby recorded through a left-circular polarizing and a right-circular polarizing filter, respectively, of the random distribution of particles, and the difference image between
25 the so obtained 'right-handed' and 'left-handed' images is

formed on a pixel-by-pixel base. This noteworthy eliminates all image components which are not reflecting circular polarized light.

5 With reference to **Table I**, the detected light intensity from a right-polarizing flake having the reflection coefficient F_R , on a totally absorbing background, for a given wavelength, can be quantified as follows:

a) Illumination with left-polarized light of intensity I_L :

Filter: L	Filter: R	No filter	Intensity R-L
o	o	o	o

10

b) Illumination with right-polarized light of intensity I_R :

Filter: L	Filter: R	No filter	Intensity R-L
o	$I_R \cdot F_R$	$I_R \cdot F_R$	$I_R \cdot F_R$

c) Illumination with unpolarized light of intensity I :

Filter: L	Filter: R	No filter	Intensity R-L
o	$I \cdot F_R / 2$	$I \cdot F_R / 2$	$I \cdot F_R / 2$

15 For the situation where the background is not totally reflecting, the intensities are given in Table 1.

If a CLCP flake is located on a background which equally reflects right- and left-handed circular polarized light

components, the background contribution is subtracted when forming the intensity $R-L$, and thus eliminated from the subsequent signal processing steps, which may thus concentrate on the mere marking particles.

5

To subtract the left- and the right-handed images of each other in a way which makes sense, the said images need first to be put to scale and aligned with each other. This means, that the respective pixels of corresponding image elements
10 have to be matched. This can be a more or less cumbersome task, depending on the respective image distortions which are present. The ideal case is clearly that both, the left- and the right-handed images are recorded at the same distance, under the same angle, and through the same camera and optics.
15 In such case an image scaling or alignment is noteworthy rendered superfluous.

As is obvious for the skilled man, the required images of the marking under left-handed circular and right-handed circular
20 polarization can be obtained in different ways, in each of them, however, the reading device must have at least one circular polarizing filter. Preferably, the reading device has each a right- and a left-circular polarizing filter:

- a) using two cameras, equipped with a left-handed and a
25 right-handed circular polarization filter, respectively;

in order to obtain two "parallel" images taken at the same distance and under the same angle of view, a single optics combined with a beam-splitter can be used;

- 5 b) using a single camera having beam-splitting and left-and right-handed-polarization selection means, yielding a split image corresponding to the left- and the right-handed polarized view of the item; this option is particularly useful for low-cost equipment;
- 10 c) using a single camera in combination with an electro-optic filter, such as disclosed in DE 102 11 310, allowing for the alternative selection of right- and left-handed circular polarization;
- d) using left- and right-handed circular polarized illumination means.

15

In option c), the left- and right-handed images are acquired sequentially, which takes twice the acquisition time as for options a) or b); however, it has the advantage that the pixels of the right- and the left-handed circular polarized images are already exactly coincident, avoiding time-consuming image-matching algorithms to be carried out. The use of a single camera makes this option also useful for low-cost equipment.

25 In embodiment, d), a camera without circular polarizing filter

is used, and the marking is illuminated sequentially with left- and with right-handed circular polarized light, and the corresponding left-handed and right-handed image data are recorded sequentially. As is the case for embodiment c),
5 embodiment d) has also the advantage that the pixels of the left- and the right-handed circular polarized images are already exactly coincident, avoiding time-consuming image-matching algorithms to be carried out. The use of a single camera makes this option also useful for low-cost equipment.

10

Sequential illumination by right- and left-handed circular polarized light can also be combined with embodiments a) to c) given above.

15 The left- and right-handed circular polarized light can be obtained in two ways, either by two sequentially illuminated light sources, equipped with a left- and a right-handed circular polarizing filter, respectively, or by a single light source, equipped with an electro-optic filter for the
20 alternant selection of left- and right-handed circular polarization.

The light sources can furthermore be spectrally selective light sources, such as light-emitting diodes (LED) or laser
25 diodes (LD). The circular polarizing filter can also be

combined with color filters.

The image sensor device used for the image acquisition can either be a monochrome or a color image sensor, of either the CMOS or the CCD type, as known to the skilled man. Silicon-based monochrome image sensors are sensitive in a wavelength range which exceeds the visible domain, extending from less than 350nm to about 1'100nm. Further to their usefulness in the visible range (400nm to 700nm) such image sensors can be used to acquire an image in the near-ultraviolet (UV) range (wavelengths below 400nm), as well as in the near-infrared (IR) range (wavelengths above 700nm). Image sensors made of other semiconductors, such as germanium (Ge) or indium-gallium-arsenide (InGaAs) allow imaging in the farther optical infrared range, up to 2'500nm wavelength.

The camera or image sensor acquiring the image, as well as the light source, can further be equipped with optical filters (hereafter called 'color filters'), to select a spectral range where the marking reflects circular polarized radiation. In a preferred embodiment, said authentication device has at least one color filter, which can be a colored glass or an interference filter, of the band-pass, long-pass or short-pass type; the pass region being the wavelength region where the filter is at least partially transparent to electromagnetic

radiation.

The cholesteric liquid crystal polymer (CLCP) flakes have at least one spectral reflection band in at least one of the
5 ultraviolet (below 400nm), visible (400nm to 700nm) or infrared (700nm to 2'500nm) electromagnetic spectrum. The said spectral reflection band may be of the narrow-band (half-width below 50nm) or of the broad-band (half-width 50nm or more) type. The light reflected by the CLCP flake within the
10 spectral reflection band is predominantly circular polarized, i.e. either left- or right-handed circular polarized.

Circular polarization is a propagation mode of electromagnetic radiation, such as light, wherein the electric field vector
15 describes a circle⁺ as time progresses. The electric vector, thus, describes a helix along the direction of wave propagation. Circular polarization may be referred to as left-handed or right-handed, according to the sense of rotation of the electric field vector.

20

In a further, preferred embodiment, the CLCP flake has at least two spectral reflection bands in at least one of the ultraviolet, visible and infrared electromagnetic spectrum. Flakes having this property have a multilayer structure and
25 are disclosed in the co-pending application EP06116141.0 of

the same applicant, which is herein included by reference. In particular, flakes can be made wherein each spectral reflection band is individually left- or right-handed circular polarized. As an example, a CLCP flake having two narrow
5 spectral reflection bands at 450nm and at 650nm, has one of four different possible 'polarization flavors', noteworthy 450(right)-650(right), 450(right)-650(left), 450(left)-650(right), 450(left)-650(left). In addition to spectral reflection and the polarization of the reflected light, the
10 flake can also be made to have further properties, such as luminescence, magnetic properties, etc.

The detection area, i.e. the area in which the marking is exploited to identify or authenticate the item, may be of
15 smaller size than the marking itself. The random distribution of easily recognizable, circular polarizing particles is preferably exploited in a detection area of at least 1mm², preferably at least*25mm², more preferably at least 100mm². The choice of a macroscopic detection area simplifies the
20 localization and reading of the marking in an industrial application where speed is crucial.

The detection area can however be as small as one square mm or less, whenever said area can be readily identified (e.g by the
25 means of other graphical elements present on the mark).

Likewise the detection area may be as large as the whole visible surface of the object. The two technical problems which must be solved with respect to the detection area are a) to rapidly find and unambiguously delimit the relevant area, and b) to reliably read its contents. The first problem can be addressed e.g. by relying on another visible or detectable feature, which indicates and delimits the detection area; the second problem is addressed through the use of circular polarizing marking particles according to the present invention.

Even where only few random CLCP flakes are present in a marking, the chances that the positions of the flakes in a first marking match the positions of the flakes in second marking are extremely low. As few as about twenty CLCP flakes are sufficient to produce a unique signature that is virtually unrepeatable, while at the same time very compact to store. Taking the case of a detection area digitalized into 32×32 fields, i.e. a total of 1024 fields. Each particle is attributed to (can occupy) one of these fields, and can thus be represented as a letter out of an alphabet of $1024 = 10^3$ characters; having 20 particles, the number of possible combination is thus of the order of 10^{23} ! On the other hand, it is also clear to the skilled person that a much higher number of digitalization fields and a much higher number of

flakes can be used to improve the resistance of the marking if the available data storage and processing capacity allow for this.

- 5 Alternatively the area of 32x32 fields may be represented as an array of 32 digital numbers of 32 bits each. If a field is occupied by at least one flake, then the corresponding bit of the corresponding number is 1; else 0.
- 10 Said random distribution comprises between 3 and 1000 flakes located within the detection area, preferably between 10 and 300 flakes, more preferably between 30 and 100 flakes. The appropriate number of flakes per area can easily be set for a given application process by adopting appropriate
- 15 concentrations of flakes in the applied material. If the marking is applied by screen printing, a flake concentration of the order of 1% in the screen-printing ink is usually suited to produce the required number of flakes per area on the printed document.
- 20 Preferably, the random distribution of particles is produced on an outer surface of a finished item, by applying a coating composition or by affixing a foil to the item. The coating may e.g. be a protection varnish comprising the required amount of
- 25 CLCP flakes as an additional ingredient. Given the high

transparency of the CLCP flakes, such marking is almost invisible for the unaided eye, but can be evidenced using the specific polarization effect exhibited by the CLCP flakes, if needed in combination with an optical color filter.

5

The CLCP flakes can, however, be applied by any application technique, either by i) coating or printing the item or part of it with a liquid coating composition, with a pasty coating composition, or with a solid, in particular a heat-meltable
10 powder coating composition (e.g. toners used for laser printers and copiers), or by "bronzing"; or by ii) affixing to the item a label, a laminate, a film, a transfer foil, or any transferable object previously treated as under i) above. The item may thus comprise or be itself a label, a laminate, a
15 film, a transfer foil, or any transferable object comprising a said random distribution of CLCP flakes.

It must, however, be assured that the flakes survive on the printed document or item, in order to allow for their later
20 authentication / identification. In case of a final over-varnishing or over-laminating step (as in banknotes, cards or ID-documents), the particles can be considered as solidly fixed to the document or item, independent on how they were applied to it.

25

The preferred particles are flakes of the type described in EP06116141.0 and related documents. CLCP pigments useful to carry out the present invention are disclosed in EP 1 213 338 B1; EP 0 685 749 B1; DE 199 22 158 A1; EP 0 601 483 A1; DE 44 18 490 A1; EP 0 887 398 B1, and WO2006/063926. Reference is also made to US 5,211,877, to US 5,362,315 and to US 6,423,246. Such particles have a thickness of the order of 1 to 10 micrometers and a flake size of the order of 10 to 100 micrometers, and are obtained by comminution of a corresponding liquid-crystal-polymer precursor film. The preferred flakes for use in the present invention have a thickness in the range of 1 to 10 micrometers, and an average flake size in the range of 20 to 100 micrometers.

The flakes are preferably applied to the document or item via a coating composition. This implies that an appropriate amount of flakes is mixed into a coating composition comprising at least a binder as an additional component. The appropriate concentration of flakes in the binder is in the range of between 0.01% and 20% by weight; preferably between 0.1% and 3% by weight; most preferred is a concentration in the range of between 0.2% and 1% by weight. The binder may comprise additional components, in particular fillers and additives, as well as coloring agents and other ink security elements.

The preferred flake density of the marking is not higher than 100 flakes per square millimeter, preferably not higher than 35 flakes; most preferably not higher than 7 flakes per square millimeter.

5

The marking may further consist of different types of particles. It is still further possible to hide a marking, represented by said flakes of determined circular polarization at said density, within a much larger number of other pigment particles; the latter being of the same or a different nature, and having the same or a different color. In particular, a marking represented by a small number of cholesteric liquid crystal pigment flakes of one circular polarization, can be hidden in a large number of cholesteric liquid crystal pigment flakes of the opposite circular polarization.

The printing inks or coating compositions suitable for the embodiment of the present invention must thus at least comprise the varnish component (binder) and the marking (CLCP) flakes. Optionally, pigments, dyes, extenders, additives, photoinitiators, etc. may be present.

The substrate onto which the CLCP flakes are applied can be of any material compatible with the printing ink or varnish; preferably the substrate is a paper, a cardboard, a plastic,

or a metal. Also woven materials and felts may be coated. The substrate can furthermore be black, white, colored and/or reflective. While a black substrate provides the best contrast to perceive the CLCP flake reflection, the polarizing
 5 properties of the flakes allow the discrimination of the flakes from the background even if the latter is not black. The substrate may also contain indicia such as a text, or a bar or matrix code.

10 As is obvious to the skilled person, the coating comprising the CLCP flakes can be overprinted or coated with indicia, such as a text or a bar- or matrix code, foreseen that at least a fraction of the flakes remain detectable for authentication.

15

The coating method is preferably chosen among the common large-area printing techniques, such as gravure printing, flexographic printing, and screen printing. The hardening of the binder after coating ensures that the marking particles
 20 are fixed in place and stay there solidly anchored. This is important in view of using the random distribution of individual particles as a marking and identification means, to provide a robust, durable, and stable identifier under the normal conditions of use of the item.

25

In the case where the marking is applied by 'gravure printing', the preconfigured pattern of the cups of the 'gravure' printing plate may serve as a 'natural' digital array of ink droplet deposition sites. Each such droplet may
5 contain at least one flake - in which case the digital value of the array element would be assigned as '1' - or no flake at all - in which case the digital value of the array element would be assigned as '0'. Such 'natural' digitalization of the positional information of the flakes can be helpful in the
10 reading of the marking, in order to correctly position the reading mask in a straightforward and rapid way. The probability of having an array element occupied by one or more pigment flakes is a function of the concentration of flakes in the printing ink. Other printing processes than 'gravure
15 printing' may be used to the same effect of depositing ink droplets in a preconfigured pattern, noteworthy flexo- or ink-jet printing.

A marking of this kind is highly resistant to the influence of
20 its environment, because, once fixed, the particles are unlikely to change their positions. If they are sufficiently large, it is also unlikely that they get lost due to friction or wear. In the case where a high density of flakes is used, such as a density representing a full surface coverage over a
25 delimited area of a printed feature - which can e.g. be

- obtained using a screen-printing ink containing about 20% of CLCP flake pigment by weight - it is advantageous to select a subset of the total⁺ number of flakes present to keep the data representation of the random distribution within process-able
- 5 limits. Said data representative of said random distribution is then obtained by selecting a number of flakes among a larger total number according to a pre-defined overall criterion, such as position, orientation, or graphic design.
- 10 The position criterion can be implemented e.g. such that only the positions of isolated particles along the borderline of the printed feature are considered, and that the positions of the cumulated particles inside the printed feature are neglected.
- 15 Alternatively, some fine details of a printed background can be used as reference points to localize the flakes appropriately.
- 20 The orientation criterion can be implemented e.g. by exploiting the particle's reflection properties using illumination and observation under certain angular constraints. Only the particles which reflect light from the light source to the detector under the said conditions are
- 25 considered, and the particles which do not reflect light under

the said conditions are neglected. As is evident to the skilled person, a rotation or inclination of the marked item with respect to illumination source and detector will place another subset of particles in reflecting conditions; therefore, the workability of this type of selection strongly depends on the precise reproduction of the originally chosen reading conditions.

The graphic design criterion can be implemented by exploiting the particle's color or color-shift properties. The full surface coverage over a delimited area of a printed feature may e.g. be realized using a mixture of different types of particles. From these, one or more determined types may be used, separately or together, to derive said data representative of said random distribution. The selection of the particles as belonging to a determined type is herein based on a pre-determined optical property.

Further to the marking method, the present invention also comprises a document or item carrying a marking according to what is outlined above. In particular:

A document or item marked in at least one area with a random distribution of CLCP flakes, characterized in that the CLCP flakes are reflecting a circular polarized light component.

55.

A document or item marked as above, wherein said CLCP flakes have at least one spectral reflection band in at least one of the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic spectrum.

A document or item marked as above, wherein said CLCP flakes have at least two spectral reflection bands in at least one of the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic spectrum.

A document or item marked as above, wherein each spectral reflection band is individually left- or right-handed circular polarized.

A document or item marked as above, wherein said random distribution is produced in an area of at least 1 mm² preferably at least 25 mm², more preferably at least 100 mm².

A document or item marked as above, wherein said random distribution of CLCP flakes is applied over preexisting indicia.

A document or item marked as above, wherein said random distribution comprises between 3 and 1000 flakes, preferably

between 10 and 300 flakes, more preferably between 30 and 100 flakes.

Further to this, the invention also comprises the use of
5 cholesteric liquid crystal pigment (CLCP) flakes for marking a document or item with a random distribution of particles for authentication / identification with an authentication device, characterized in that said CLCP flakes are reflecting a circular polarized light component, and that said
10 authentication device exploits circular polarization to discriminate the flakes of the marking from the background by forming a circular polarization difference image.

Said CLCP flakes have at least one spectral reflection band in
15 at least one of the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic spectrum.

Alternatively, said CLCP flake have at least two spectral reflection bands in at least one of the ultraviolet, visible,
20 and infrared electromagnetic spectrum.

Said CLCP flakes may further have each spectral reflection band individually left- or right-handed circular polarized.

25 A further aspect of the invention is the use of CLCP flakes as

described above, wherein said random distribution is produced or exploited in a detection area of at least 1 mm² preferably at least 25 mm², more preferably at least 100 mm².

- 5 A further aspect of the invention is the use of CLCP flakes as described above, wherein said random distribution comprises between 3 and 1000 flakes, preferably between 10 and 300 flakes, more preferably between 30 and 100 flakes.
- 10 The concentration of CLCP flakes in the coating composition for authenticating an item according to the present invention is preferably between 0.01 to 20% by weight, more preferably 0.1% to 3% by weight; most preferably 0.2% to 1% by weight.
- 15 The invention further comprises a device for identifying or authenticating an item having a mark containing randomly distributed particles, said device comprising illumination means and optical detection means, characterized by means for detecting and analyzing circular polarized light and means for
- 20 forming a circular polarization difference image.

The device according to the invention may have at least one circular polarizing filter, preferably each a right- and a left-circular polarizing filter.

The device according to the invention, may further have at least one color filter.

Said device comprises at least one electronic image sensor,
5 chosen from the group consisting of the monochromic image sensors and the color image sensors; said image sensor may further be chosen from the group consisting of the CMOS and the CCD image sensors. Said device may be integrated into a device performing other functions, e.g. embodied as a camera
10 mobile phone. Said device may further comprise an image splitting prism and two circular polarizing filters.

The preferred optical detection means comprise a compact and small prism (1) according to Fig. 4. The prism is embodied so
15 as to be easily fitted to an existing imaging device (e.g. camera or a mobile phone) (2) without requiring major modifications of the latter (Fig. 5).

Said prism (1,1') may comprise reversibly fixing means (3)
20 which may be embodied as a magnetic fixation, a screw, etc., so as to allow the prism to be fixed in front of the lens of the imaging device.

The prism (1), with reference to Fig. 4a, Fig. 4b, is
25 preferably an isosceles prism, having a roof angle (Φ) in the

range of 140° to 170° . The prism may be of a single piece of an optically suitable material (glass, plastic) having a refractive index n in the range of 1.3 to 1.9. Alternatively, the prism may comprise two rectangular half prisms (1,1'),
5 joined together so as to form a single prism (Fig. 4b, 4c).

The reading device comprises said prism (1) combined with a lens (3, Fig. 4a) and an electronic image sensor. Said lens may be the one already present in the camera, mobile phone,
10 etc.. The function of the prism is to duplicate the image of the mark (I) into two identical images (I1, I2, Fig. 4a), which are imaged by the lens (3) onto the image sensor chip (2). The image sensor chip (2), which may be a CCD or a CMOS device, delivers simultaneously two images corresponding to
15 each of both polarizations, respectively, of the mark (I).

To achieve this, the prism (1) comprises two polarization filters (4,4') which transmit left handed (4) and right handed circular polarized light respectively. The polarization
20 filters may be disposed on both faces of the top (roof part) of the prism (Fig. 4b). Alternatively the filters (4,4') may be disposed on the bottom (base part) of the prism (Fig. 4c).

Additionally, said polarizing filters (4,4') may be combined
25 with color filters, for the selective transmission of specific

wavelength ranges.

Other types of prisms and other methods and devices to analyze circular polarization states in images are known to the skilled in the art and may replace the above described prism and filters in the functions required according to the present invention.

In particular, the respective functions of the prism and of the lens can be integrated together in a single device (Fig. 4d, 4e), to form a twin-lens or a twin-Fresnel-lens; the individual parts of the twin lens can be provided with right- and left-handed circular polarizing filters.

The embodiment comprising a twin-Fresnel-lens provided with right- and left-circular polarizing filters is particularly preferred, because it is inexpensive and can be constructed as a single, flat sheet of plastic material.

The image data may also be recorded with the help of a digital camera equipped with a macro objective and the said image splitting optical element. A light-diffusing white-dome according to Fig. 8, which provides visual access to the sample through a hole, and which comprises omni-directional illumination means, may advantageously be used.

61

A preferred illumination means to be used with the said reading device comprises an annular light source which may be embodied as a ring of white or color LEDs, and which is used
5 to illuminate the said white-dome. The dome, in turn, diffuses the light onto the sample, providing the condition that essentially all CLCP flakes present in the marking are visible in the image of the camera. Diffuse illumination sources are known to the skilled person and commercially available from
10 various manufacturers (Siemens, Advanced illumination, CCS, etc.). In an alternative embodiment, colored illumination may be advantageously used to improve the contrast between the CLCP particles and the background.

15 In another embodiment according to the invention, the illumination means of the said reading device are not completely diffuse. Using at least partially directional illumination allows the selection of only the fraction of particles that satisfy the specific reflection condition for
20 the chosen combination of illumination and detection angles.

A simple orthogonal illumination and detection set-up, with respect to the substrate plane (straight light, orthogonal view), allows to detect (i.e. to select) only those CLCP
25 flakes which have their plane oriented within 20° or less in

the plane of the substrate.

In a corresponding embodiment, the image data capture of a marking on a document or item is performed with a simple
5 camera equipped with a macro objective and a prism whose two roofing faces have each a left- and a right-handed polarizing filter. Illumination is performed by a light source from the direction of the camera, e.g. a flash light. In this case, only part of CLCP flakes reflect light towards the camera and
10 appear in the image. A selection of CLCP flakes is thus performed by the directional illumination means of the said reading device.

A series ($k=1..N$) of directional light sources may also be
15 used, one of them switched on at a time, to take a corresponding series ($k=1..N$) of images of the same particle arrangement. The images may subsequently be combined into a single image taking for the intensity of each pixel i,j :
$$I(i,j) = \text{Max}(I_1(I,j), I_2(I,j), \dots, I_N(I,j))$$
. More than one
20 directional light source may also be switched on at a time at each step of the sequence.

Said device may further comprise illumination means for illumination of the document or item by circular polarized
25 light. In a first embodiment, a separate light source for

right- and for left-handed circular polarized light is present; the light sources being alternately switched on and off. In a second embodiment, a single, unique light source having an electro-optic filter, such as disclosed in DE 102 11 310, allowing for the alternative selection of right- and left-circular polarization, is used. A unique light source and a mechanical switching of left- and right-handed circular polarization filters can also be provided.

10 Said device may further comprise hardware and software enabling it to perform data processing operations, as well as for the transfer of information via a wire-bound or wireless data links or via Internet. Data processing is noteworthy required for the acquisition (capture) of the image, for the
15 scaling, aligning, and subtraction of the left- and the right-handed images of each other (matching and image processing), as well as for the interpretation of the result (authentication or identification of the marking). In case of a data link, some of these operations can be performed by a
20 remote computer.

A further aspect of the invention is a process of making an authentication device for authenticating an item having a random distribution of CLCP flakes, characterized in that an
25 image splitting optical element having each a left- and a

right-handed circular polarizing filter is assembled with a camera mobile phone.

A further aspect of the invention is the use of the said
5 authentication device, comprising an image splitting optical element having each a left- and a right-handed circular polarizing filter assembled with a camera mobile phone, for authenticating an item having a random distribution of CLCP flakes.

10

Said device may further comprise a color filter. As is obvious for those skilled in the art, a variety of filters can be used in combination with the polarization filters in order to improve the image quality. The spectral response of a black-
15 and-white sensor, such as an electronic CCD or CMOS image sensor chip, can noteworthy be modified by appropriate color filters. Colored glass filters or interference filters can be used to improve the image contrast, taking advantage of the particle's reflection being located in determined wavelength
20 regions of the electromagnetic spectrum.

In a method for authenticating or identifying, according to the present invention, and with reference to Fig. 4, a random distribution of CLCP flakes comprised in or on a determined
25 area on a document or item, the said document or item is

65.

placed in front of the reading device comprising the said optical means, i.e. an image splitting, polarizing prism and a image sensor, so as to obtain an image from the image sensor. If required, dedicated illumination means are used.

5

In case the image splitting optical element is a prism, each of the sloped faces of the prism may comprise a left- and a right-handed polarizing filter respectively, thereby producing a separate image on two separate parts of the image sensor device, corresponding to the mark (I) as seen under left- and right-handed circular polarized light, respectively.

Both images (I1, I2) of the mark (I) are now mapped onto each other, applying, if required, translation and scaling operations, and the images (I1, I2) are subtracted from each other, to yield a difference image (I1-I2), which no longer contains non-polarizing background contributions.

From the difference image, the positions of the marking particles (flakes) are determined, and the document or item is authenticated or identified by comparing the positional data of the marking particles with pre-recorded information retrieved from a data base. The database, or part of it, can be embedded in the reading device, allowing stand-alone identification. Alternatively the database, or part of it, is

hosted on an external server (computer) requiring remote interrogation to ascertain item authenticity or identity.

In general, the said difference image ($I_1 - I_2$) is obtained by
5 using two images of the same mark, taken through left- and right-handed polarizing filters, respectively; a point-by-point comparison of corresponding points of the two images is then required to determine whether at any given point a polarizing pigment flake is present or not, and whether the
10 polarizing pigment flake reflects a left- or a right-handed light component. The correspondence of the points in the left- and right-handed images must be identified prior to any subtracting operation being performed. This can be achieved by an image matching algorithm, which is orienting itself at a
15 graphical design or the like present in the zone of the marking, giving an indication of the local image elements. Such image matching algorithms are known to the skilled in the art and available.

20 In a first preferred embodiment of the marking according to the present invention, the CLCP marking flake reflects a light component of a single circular polarization within a wavelength range in the visible spectrum. The presence or absence of such flake can in consequence be determined from
25 the difference in reflectivity for left- and right-handed

circular polarized light in the said range of the spectrum.

In a further embodiment, the CLCP flake reflects light in more than one range of the visible spectrum; in each of them, it
5 can be made to reflect either a left-handed or a right-handed light component independently. The dual-handed (left-handed and right-handed) circular polarizing flakes are detectable with the help of a combination of polarization and color filters, uniquely.

10

An important advantage of CLCP flakes is their rather large flake size of between 20 to 100 micrometers and their rather reduced thickness of about 1 to 10 micrometers (typically 3 micrometers). The moderate thickness of the CLCP flakes allow
15 them to be incorporated into the common printing inks (e.g. into an overprinting varnish) and to be printed with the common printing equipment, despite the rather large flake size, not the least because the CLCP flakes are to a certain extent flexible materials.

20

The large size of the CLCP flakes used as the marking particles in the present invention allows their easy detection on a document or item. Given the large size of the flakes, the marking area can be chosen large as well, to be easily
25 localized. The transparent CLCP flakes can be applied over

existing indicia. The CLCP flakes containing overcoat seals hereby the indicia; it can ascertain that the indicia have not been tampered.

- 5 About 20 to 50 flakes are sufficient to unambiguously identify a large number of documents or items; thus limiting the quantity of data which must be treated and be pre-recorded in the reference database.
- 10 Depending on the document or item to be identified, the zone wherein the marking is applied may extend over the effectively used identification zone; in the extreme case, the whole document or item may be the target of the marking.
- 15 The adverse effects of damaging and soiling of the marked document or item are reduced because the identification according to the present invention does not need a complete matching between the actually retrieved flake pattern and the pre-recorded pattern in the reference data base. Indeed, the
- 20 authenticity of a document or item can be assured if only a part of the pre-recorded flake positions in the data base are encountered on the document or item in question. On the other hand, if flakes are present on the document or item, which are not found in the pre-recorded reference data base, the
- 25 document or item in question is to be regarded as being

counterfeit. These advantages together overcome many of the problems of the prior art as to poor authentication speed, jamming, soiling of the document, etc..

5 The area of the marking comprises the area used for detection (reading) of the marking, but may be much larger than this latter. The preferred size of the detection area is one square cm, but, depending on the application, a smaller or a larger size may also be chosen. The detection area may also be as
10 large as the whole sample. When the detection area is large, the positioning of the reading device is easier; authentication and identification will be faster. In all cases, the area captured by the reading device should be larger than the actual area of the marking to be
15 authenticated, in order to allow for compensation of small positioning errors of the document or item carrying the marking. The authentication of the marking necessarily comprises the step of its exact location on the document or item.

20

The data size of a signature, i.e. of a data set reflecting the presence of marking particles at specific positions, is a sensitive point. As known to the skilled in the art, the identification of extensive data records requires a time-
25 consuming search in the reference data base, and in order to

reduce the search time in the data base, it is necessary to limit the size of the signature itself. Several parameters can be used to define the signature of an item, such as the flake positions, orientations, their colors, their double
5 polarizations where applicable, etc. An important reduction of the signature size can be achieved in restricting the signature to represent flake positions only.

To further reduce the size of the data set to be treated, data
10 retrieved from neighboring pixels in the detection area may be combined in order to reduce noise and to obtain an unambiguous signature of the item. E.g. the data of a square of four, nine or sixteen, etc. neighboring pixels may be combined to represent the value of a "macro-pixel". This means that only
15 large and brilliant flakes or flake clusters, extending over more than one pixel, are used in the final data set ("macro-pixel algorithm"). Other statistical means of noise reduction, such as gliding means or spectral filtering in the Fourier domain, may also be applied to reduce the size of the data set
20 to be treated.

The authentication of an item may be performed on few parameters only, preferably the location in the determined area chosen to ascertain the genuineness of the item.
25 Alternatively, other parameters of the flakes, such as the

orientation, the color, the color-shift with observation angle, etc. may be included into the data set which is stored as the authenticity reference on the data base.

5 The use of a random distribution of CLCP flakes generates a unique identity of the item. Said distribution has several "degrees of randomness" which a forger would have to match for making an exact copy. These degrees are: the position of each CLCP flake, the freedom of orientations of said flakes on all
10 three axes; their diameter; their colour and colour-shift; their polarization (left-handed, right-handed or both); their depth in the varnish; the colour of the first layer of the item. The overall chances of successfully duplicating the mark are exceedingly small because many flakes must match the
15 reference at the same time.

In increasing the amount of CLCP flakes, the risk of forgery is reduced due to the difficulty to reproduce the marking. The manufacturing of the CLCP flakes itself is already not easy
20 and a large variety of different types of CLCP flakes can be made. The unavailability of the correct material is a first, important hurdle to the counterfeiter. The second hurdle is the difficulty of reconstructing the flake distribution in the signature area and matching all degrees of randomness.

A document or item is authenticated or identified by the comparison of the retrieved data about the flake positions, orientations, color, color-shift, etc. in the marking area of the document or item with the "signature" of the original document or item, which has been previously stored in a database. An indexed or a raw data base may be used. Indexed data bases have the advantage of allowing for a rapid, content-driven search and access of the information.

10 If flake locations are found on the document or item which do not correspond to the originally stored information, the document or item is considered counterfeit. If the originally stored information contains flake locations which are not present on the document or item, the document or item is

15 considered authentic. It may be required that a minimum percentage of the original flakes must be present for the marking to be accepted as authentic. E.g. a signature may be deemed authentic when 85% of locations of the random CLCP flakes match the original pre-recorded signature in the

20 database. The comparison may also be restricted to a part only of the "signature" of the document or item, in order to save time. A sufficient number of flake positions must, however, be compared, in order to obtain an unambiguous identification.

25 The marking of the present invention, which is an individual

signature of each document or item, can serve to track or to trace the document or item. The random distribution of the CLCP flakes in the marking area, or of at least a selection of said flakes, is pre-recorded in a data base. At a later time, 5 the document can be checked by a suitable reader device (which may be a correspondingly modified camera mobile phone or a modified commercial scanning device such as a commercial flat-bed scanner, but which is preferably a dedicated reader device), and the retrieved "signature", corresponding to the 10 flake positions, can be identified in the said data base, i.e. the document's identity can be determined.

The invention is now further illustrated with the help of figures and exemplary embodiments.

15 **Fig. 1:** schematically depicts the method and system of marking and identifying according to the present invention

Fig. 2: schematically depicts a marking according to the 20 present invention.

Fig. 3: schematically depicts a reader device according to the present invention, according to different, possible embodiments: 25 A) two cameras having a left- and a right-circular

polarization filter, respectively;

B) a single camera having an image splitting prism comprising a left- and a right-circular polarization filter;

5 C) a single camera having an electro-optic switch for the sequential selection of left- and right-handed circular polarization;

D) a single camera, having a sequential left- and right-handed polarized illumination.

10

Fig. 4: a) illustrates the function of a polarizing image-splitting prism mounted on a camera;

b) schematically depicts a first embodiment of the polarizing image-splitting prism;

15 c) schematically depicts a second embodiment of the polarizing image-splitting prism;

d) schematically depicts a twin-lens with polarizing filters;

20 e) schematically depicts a twin-Fresnel-lens with polarizing filters;

Fig. 5: Embodiment of a camera mobile phone comprising a polarizing image-splitting prism

25 **Fig. 6:** shows a marking on a graph paper (mm-grid spacing),

75
according to the present invention: a) realized with an ink comprising 1 wt% of CLCP flakes; b) realized with an ink comprising 0.2 wt% of CLCP flakes.

5 **Fig. 7:** shows the image of a marking according to the present invention, realized on top of a data matrix code: a) taken through a right-handed circular polarizing filter; b) taken through a left-handed circular polarizing filter; c) difference of image
10 a) and image b).

Fig. 8: shows preferred illumination means comprising a ring of white LEDs located within a white diffusing sphere.

15 ..

Exemplary embodiments

Fig. 1 shows an exemplary embodiment of the method according to the present invention of marking and identifying a document
20 or item with the help of circular polarizing particles, using a device for authenticating / identifying the marked document, in conjunction with further hard- and software to embody a system for tracking and tracing operations.

25 A document or item, such as a label (1), is marked using an

ink comprising circular polarizing CLCP flakes (2) at appropriate concentration. The resulting marking (3) is recorded using a camera (4), having appropriate imaging optics (5) and a circular polarizing filter (6). It is understood
5 that, in the scheme, said circular polarizing filter (5) represents both, a left-handed and a right-handed circular polarizing filter, or an electro-optic filter. Illumination means (7) are present as well. The image data obtained from said marking using left-handed and right-handed circular
10 polarized light is treated in a first computer (8), having corresponding software, and a signature (S) is derived from the marking and stored on a data base (9).

The item (1) is then used on a product (Product) to be tracked
15 or traced. For identifying the product, image data of the marking (3) is recorded, using a reader device (12). The reader device (12) may send the recorded image data via a wireless link (L) to a base station (11) linked to a second computer (10). Said second computer (10) having corresponding
20 software, derives a signature from the received image data and compares it with the library of signatures stored in the data base (9). The signature is hereby either found to occur in the said data base (9), and the product is identified as to its origin and trace record; otherwise the product is deemed not
25 to be genuine.

Fig.2 shows a marked SICPA stamp having the preferred size of one square cm. The detection area comprises the whole stamp. Said stamp has been overprinted with a varnish comprising 1% by weight of right-handed circular polarizing CLCP flakes. The image was recorded using a right-handed circular polarizing filter, combined with a 570nm low-pass filter, transparent for light with wavelength above 570nm and blocking light with wavelength below 570nm. The flakes are clearly visible on the dark areas of the stamp.

Fig. 3 schematically depicts four different types of set-ups for reading the marking:

The reading device according to embodiment A) comprises two separate electronic image sensors (C1, C2), having a lens or optics (3) and a left-handed or right-handed circular polarizing filter (L, R), respectively. The marking (I) is imaged by a first image sensor (C1) to yield a first image (I1) through the left-handed polarization filter (L), and imaged by a second image sensor (C2) to yield a second image (I2) through the right-handed polarization filter (R).

The reading device according to embodiment B) comprises a single image sensor (C1) having a lens or optics (3) and an

image-splitting prism (Prism) with a left- and a right-handed circular polarization filter (L, R) disposed on the two surfaces of the roof of the prism, respectively. Both polarized images (I1, I2) of the marking (I) are obtained simultaneously in the same image sensor (C1).

The reading device according to embodiment C) comprises a single image sensor (C1) having a lens or optics (3), and an electro-optic filter (EO), alternately switched to select right-handed or left-handed circular polarization. Both polarized images (I1, I2) of the marking (I) are obtained sequentially in the same image sensor (C1).

The reading device according to embodiment D) comprises a single image sensor (C1) having a lens or optics (3), and two light sources (LS1, LS2), having a left-handed and a right-handed circular polarizing filter (L, R), disposed in front of them respectively. The light sources are alternantly switched on and off, providing the marking (I) with alternant right-handed and left-handed circular polarized illumination. The image sensor takes images of the marking (I) under said right- and left-handed circular polarized illumination. Both polarized images (I1, I2) of the marking (I) are thus obtained sequentially in the same image sensor (C1).

In a further variant of embodiment D) (not shown), a single light source, having an electro-optic filter for the selection of the polarization, can be used.

5 Fig.4a schematically depicts the function of a preferred optical means of the invention, allowing to simultaneously record a left-handed and a right-handed polarization image of a marking (I) using a single electronic image sensor (2). The image of the marking (I) is hereby split into two images (I1,
10 I2) by the two faces of a compact prism (1), disposed in front of the lens or optics (3) of the image sensor (2). A left-handed and a right-handed polarization filter (4, 4') are disposed, respectively, in front of the said two faces of the compact prism (1), in order to select the polarization of each
15 image.

A left-handed circular polarizing filter is predominately transparent for left-handed polarized light, such as the light component reflected by a left-handed circular polarizing flake
20 of the marking on the item. Right-handed circular polarized light will not pass the left-handed filter and objects reflecting right-handed circular polarized light will appear in black in the image, i.e. they will not be visible at all; the same holds in the opposite sense, for a right handed
25 polarization filter.

- Fig. 4b gives a detailed view of a section across the prism of Fig. 4a: The prism (1) may be a unique body, but it can also be composed of two rectangular half-prisms (1, 1'). The roof angle (Φ) of the prism is comprised in the range of 140° to 170° . Lower roof angles result in significantly lower transmission through the prism and in important image aberration, and higher roof angles result in a too small separation of the two images (I1, I2). The left- and the right-handed polarization filters (4, 4') are disposed in front of both roof surfaces of the prism. Fixing means (3) are disposed at the base of the prism (1, 1'), in order to allow its reversible attachment to an image sensor device.
- Fig. 4c shows an alternative embodiment of the prism, wherein the left- and the right-handed polarization filters (4, 4') are disposed at the left-hand and the right-hand side of the base of the prism, respectively.
- Fig. 4d shows an image splitting optical element comprising a twin-lens with polarizing filters; each part of the lens producing a separate image of the object on a common image sensor device.
- Fig. 4e shows an image splitting optical element comprising a

twin-Fresnel-lens with polarizing filters, embodying the same functionality as Fig. 4d.

Fig. 5 shows the prism attached to a camera mobile phone; the
5 latter serving as the reading device.

In a first exemplary embodiment of the marking, according to Fig. 6, the optimal concentration of CLCP flakes in the ink was determined. To this aim, silkscreen inks of the following
10 generic formula were prepared:

<u>Base Formula</u>		<u>Ink 0.2%</u>	<u>Ink 1%</u>
Oligomers	50%		
Monomers	30%		
Aerosil 200	3%		
Ink vehicule : total		83%	83%
Photoinitiator : total		10%	10%
Additives : total		6.8%	6%
CLCP flakes	0.2% to 1%		
Pigments : total		0.2%	1%
Total		100%	100%

The viscosity of the ink was adjusted to a value in the range of 0.5 to 1 Pa.sec, by means known to the skilled in the art.

5

The aim of this example was to show the number of CLCP flakes per surface obtained after printing and curing the inks. The inks were printed onto millimeter paper using the silkscreen printing technique with a screen 77T. The printed inks were

10 UV-dried.

Fig. 6a shows an image obtained from the printed and cured ink comprising 1 wt% of CLCP flakes. The use of a 570nm low-pass filter facilitated the detection of the CLCP flakes. Such

15 filter is transparent for light with wavelength longer than

570nm and blocks light with wavelength shorter than 570nm. As can be seen from Fig. 6a, about 35 flakes are present per square millimeter.

5 Fig. 6b shows the case of an ink comprising 0.2 wt% of CLCP flakes, printed using the same conditions. The image, taken under the same conditions, shows about 7 flakes to be present per square millimeter.

10 In a further exemplary embodiment of a making according to the present invention, and with reference to Fig. 7, a matrix code was overprinted with a silkscreen ink comprising 1 wt% of CLCP flakes. Said marking was printed using the silkscreen printing technique with a screen 77T. The printed marking was UV-dried.

15

Fig. 7a shows a negative (inverted) image of the marking so obtained, taken through a left-handed circular polarization filter. The CLCP flakes are visible as dark spots on the larger white spots of the matrix code. In the dark (originally
20 white) areas of the matrix code, the flakes are barely visible.

Fig. 7b shows the same region as Fig. 7a, but taken through a right-handed circular polarizing filter. No flakes are visible
25 any more. The few, dark spots in the image are due to printing

imperfections.

Fig. 7c shows the difference image, obtained by subtracting the image of Fig. 7b from the image of Fig. 7a. The CLCP
5 pigment flakes are visible as dark spots, wherever they are present; the background matrix code is almost completely suppressed.

Fig. 8 shows a preferred illumination means, comprising a ring
10 of 16 white LEDs inside a white diffusing dome (half sphere). Said illumination means allows to illuminate a document or item in an omni-directional way, such as to make visible virtually all CLCP flakes of the marking, independent on their actual orientation within the coating constituting the
15 marking. The imaging device is inserted through a hole in the top of the white diffusing dome.

85

Table I

Scenarios for different illumination-detection schemes on various backgrounds:

Illumination is assumed perfectly diffused.

Flakes are supposed to reflect R-polarized light with efficiency F_R and to transmit L-polarized light. (The result for L-polarizing flakes is obtained exchanging the L and R indexes in the tables).

Illumination:

- L: Left-polarized; I_L : intensity of left-polarized light ($I_R=0$)
- R: Right-Polarized; ; I_R : intensity of right-polarized light ($I_L=0$)
- U: Unpolarized; ; I: intensity of unpolarized light ($I_R= I_L=I/2$)

Detection:

- L: Left-polarized
- R: Right-Polarized
- U: Unpolarized

Background:

Reflection coefficient η ($0<\eta<1$). Upon reflection, polarization information is lost.

		Detection			
		L	R	U	R-L
Illumination	L	$\eta I_L/(2-\eta F_R)$	$\eta I_L (1-F_R)/(2-\eta F_R)$	$\eta I_L (2-F_R)/(2-\eta F_R)$	$-\eta I_L F_R/(2-\eta F_R)$
	R	$\eta I_R (1-F_R)/(2-\eta F_R)$	$I_R F_R+\eta I_R (1-F_R)^2/(2-\eta F_R)$	$I_R F_R+\eta I_R (1-F_R)(2-F_R)/(2-\eta F_R)$	$I_R F_R-\eta I_R F_R(1-F_R)/(2-\eta F_R)$
	U	$\eta I (2-F_R)/(2-\eta F_R)/2$	$I F_R/2+\eta I (1-F_R)(2-F_R)/(2-\eta F_R)/2$	$I F_R/2+\eta I (2-F_R)^2/(2-\eta F_R)/2$	$I F_R/2-\eta I F_R(2-F_R)/(2-\eta F_R)/2$

Claims

1. Method of marking and identifying or authenticating an item, comprising the steps of: providing the item with a mark containing randomly distributed particles, recording and storing data representative of said random distribution * using a reading device comprising illumination means and optical detection means, and identifying or authenticating the marked item by subsequent reading of the data representative of said random distribution and comparing them with said stored data, characterized in that the randomly distributed particles consist of cholesteric liquid crystal polymer flakes reflecting a circular polarized light component, and that said reading device exploits circular polarization to discriminate the flakes from the background by forming a circular polarization difference image.
2. Method according to claim 1, wherein said circular polarization difference image is formed between two images obtained under two different polarization conditions selected from the group of unpolarized, left-circular polarized, and right-circular polarized.

3. Method according to one of claims 1 to 2, wherein said CLCP flake has at least one spectral reflection band in at least one of the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic spectrum.
- 5
4. Method according to claim 3, wherein said CLCP flake has at least two spectral reflection bands in at least one of the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic spectrum.
- 10
5. Method according to claim 4, wherein each spectral reflection band is individually left-handed or right-handed circular polarized.
- 15
6. Method according to one of claims 1 to 5, wherein said random distribution is produced or exploited in an area of at least 1 mm² preferably at least 25 mm², more preferably at least 100 mm².
- 20
7. Method according to one of claims 1 to 6, wherein said random distribution comprises between 3 and 1000 flakes, preferably between 10 and 300 flakes, more preferably between 30 and 100 flakes.
- 25
8. Method according to one of claims 1 to 7, wherein said

data representative of said random distribution is obtained by the selection of a number of flakes among a larger total number according to a pre-defined criterion, such as position, orientation, or graphic design.

5

9. Method according to one of claims 1 to 8, wherein said reading device has at least one circular polarizing filter, preferably each a right- and a left-circular polarizing filter.

10

10. Method according to one of claims 1 to 9, wherein said reading device has at least one color filter having a band pass in at least one of the ultraviolet, the visible and the infrared electromagnetic spectrum.

15

11. Method according to one of claims 1 to 10, wherein said random distribution of CLCP flakes is provided to the item through a coating technique selected from coating or printing with a liquid composition, coating or printing with a pasty coating composition, coating or printing with a solid, in particular a heat-meltable powder coating composition, and "bronzing".

20

12. Method according to one of claims 1 to 11, wherein said random distribution of CLCP flakes is overprinted or

25

coated with indicia.

13. Method according to one of claims 1 to 12, wherein said random distribution of CLCP flakes is applied by a printing technique applying a preconfigured pattern of ink droplets.
14. Method according to one of claims 1 to 13, wherein said random distribution is provided to the item in the form of a label, a laminate, a film, a transfer foil, or of any transferable object comprising a said random distribution of CLCP flakes.
15. Item marked in at least one area with randomly distributed particles for its identification or authentication, characterized in that the particles consist of cholesteric liquid crystal polymer (CLCP) flakes reflecting circular polarized light, and the flake density is not higher than 100 flakes per square millimeter, preferably not higher than 35 flakes, most preferably not higher than 7 flakes per square millimeter.
16. Item according to claim 15, wherein said CLCP flake has at least one spectral reflection band in at least one of

the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic spectrum.

17. Item according to claim 16, wherein said CLCP flake has
5 at least two spectral reflection bands in at least one of
the ultraviolet, visible, and infrared electromagnetic
spectrum.

18. Item according to claim 17, wherein each spectral
10 reflection band is individually left-handed or right-
handed circular polarized.

19. Item according to one of claims 15 to 18, wherein said
random distribution is produced in an area of at least 1
15 mm² preferably at least 25 mm², more preferably at least
100 mm².

20. Item according to one of claims 15 to 19, wherein said
random distribution of CLCP flakes is applied over
20 preexisting indicia.

21. Item according to one of claims 15 to 20, wherein said
random distribution comprises between 3 and 1000 flakes,
preferably between 10 and 300 flakes, more preferably
25 between 30 and 100 flakes.

22. Item according to one of claims 15 to 21, comprising a random distribution of CLCP flakes, provided to the item through a coating technique selected from coating or printing with a liquid coating composition, coating or printing with a pasty coating composition, coating or printing with a solid, in particular a heat-meltable powder coating composition, and "bronzing".
23. Item according to one of claims 15 to 22 wherein said random distribution of CLCP flakes is overprinted or coated with indicia.
24. Item according to one of claims 15 to 23 wherein said random distribution of CLCP flakes is the result of a printing technique applying a preconfigured pattern of ink droplets.
25. Item according to one of claims 15 to 24 comprising or being a label, a laminate, a film, a transfer foil, or any transferable object comprising a said random distribution of CLCP flakes.
26. Use of CLCP flakes for marking an item with a random distribution of particles for identification or

92

authentication by the means of a reading device,
characterized in that said CLCP flake reflects a circular
polarized light component, and that said reading device
exploits circular polarization to discriminate the flakes
5 from the background by forming a circular polarization
difference image.

27. Use of CLCP flakes according to claim 26, wherein said
circular polarization difference image is formed between
10 two images obtained under two different polarization
conditions selected from the group of unpolarized, left-
circular polarized, and right-circular polarized.

28. Use of CLCP flakes according to one of claims 26 to 27,
15 wherein said CLCP flake has at least one spectral
reflection band in at least one of the ultraviolet,
visible, and infrared electromagnetic spectrum.

29. Use of CLCP flakes according to claim 28, wherein said
20 CLCP flake has at least two spectral reflection bands in
at least one of the ultraviolet, visible, and infrared
electromagnetic spectrum.

30. Use of CLCP flakes according to claim 28, wherein each
25 spectral reflection band is individually left-handed or

right-handed circular polarized.

31. Use of CLCP flakes according to one of claim 26 to 30,
wherein said random distribution is produced or exploited
5 in a detection area of at least 1 mm^2 preferably at least
 25 mm^2 , more preferably at least 100 mm^2 .
32. Use of CLCP flakes according to one of claim 26 to 31,
wherein said random distribution comprises between 3 and
10 1000 flakes, preferably between 10 and 300 flakes, more
preferably between 30 and 100 flakes.
33. Coating composition for marking and identifying an item
using a random distribution of CLCP flakes, characterized
15 in that the coating composition comprises CLCP flakes at
a concentration of between 0.01 to 20%, preferably
between 0.1% and 3% by weight, most preferably 0.2% to 1%
by weight.
- 20 34. Device for identifying or authenticating an item having a
mark containing randomly distributed particles, said
device comprising illumination means and optical
detection means, characterized by means for detecting and
analyzing left and right circular polarized light and
25 means for forming a circular polarization difference

image.

35. Device according to claim 34, wherein said circular
polarization difference image is formed between two
5 images obtained under two different polarization
conditions selected from the group of unpolarized, left-
circular polarized, and right-circular polarized.

36. Device according to one of claims 34 to 35, wherein said
10 device has at least one circular polarizing filter,
preferably each a right- and a left-circular polarizing
filter.

37. Device according to one of claims 34 to 36, wherein said
15 device has at least one color filter.

38. Device according to one of claims 34 to 37, wherein said
device comprises at least one electronic image sensor,
chosen from the group consisting of the monochrome image
20 sensors, and the color image sensors.

39. Device according to claim 38, wherein said image sensor
is chosen from the group consisting of the CMOS image
sensors and the CCD image sensors.

95.

40. Device according to one of claims 34 to 39, wherein said device comprises an image splitting prism and each a right- and a left-circular polarizing filter.

5 41. Device according to one of claims 34 to 40, wherein said device comprises a camera mobile phone.

42. Device according to one of claims 34 to 41, wherein said device comprises an illuminator for the illumination of
10 the marking with each, right- and left-circular polarized light.

43. Device according to one of claims 34 to 42, wherein said device comprises hardware and software enabling it for
15 image processing operations.

44. Process of making a reading device for identifying or authenticating an item having a random distribution of CLCP flakes, characterized in that an image splitting
20 prism and each a right- and a left-circular polarizing filter are assembled with a camera mobile phone.

45. Use of a reading device comprising an image splitting prism and each a right- and a left-circular polarizing
25 filter assembled with a camera mobile phone for

identifying or authenticating an item having a random distribution of CLCP flakes.

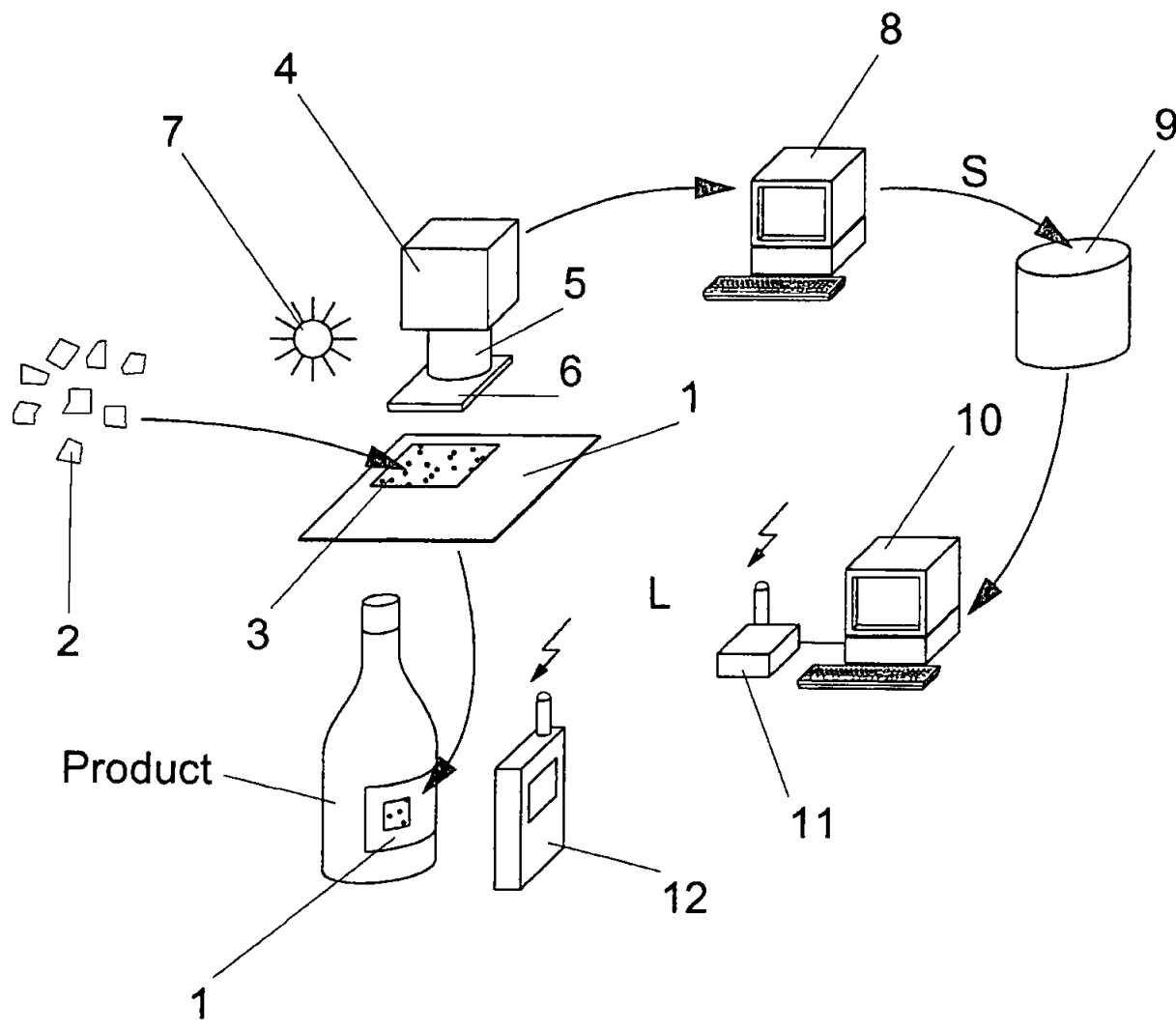


Fig.1

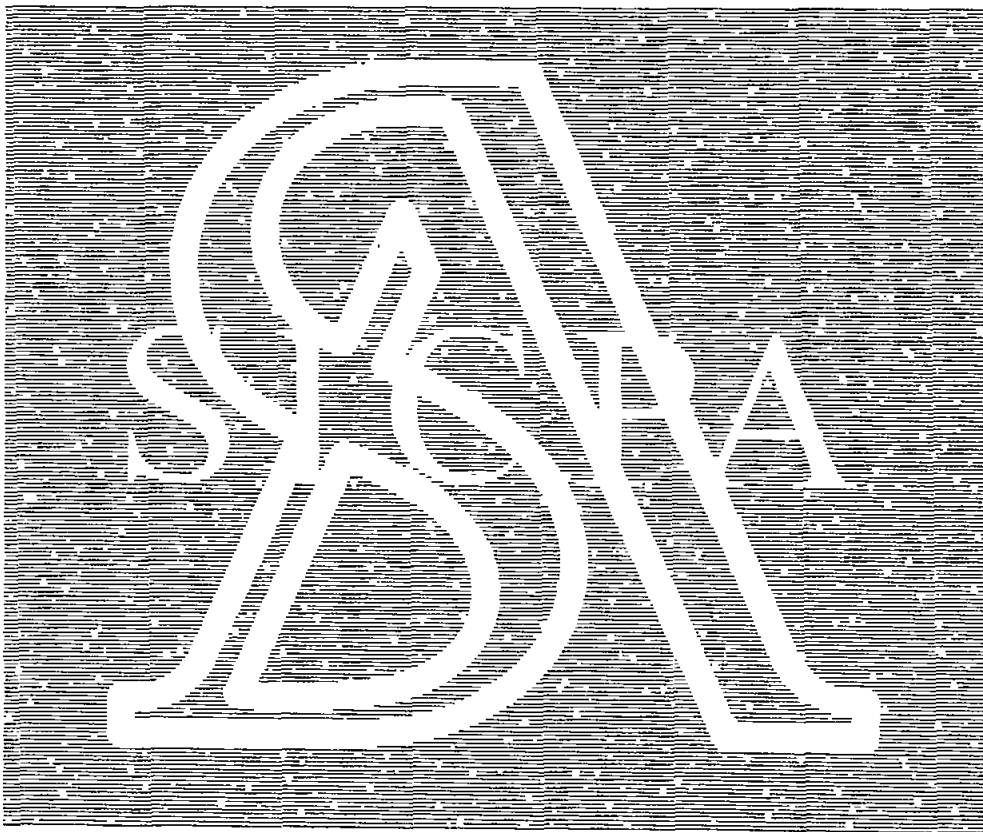


Fig.2

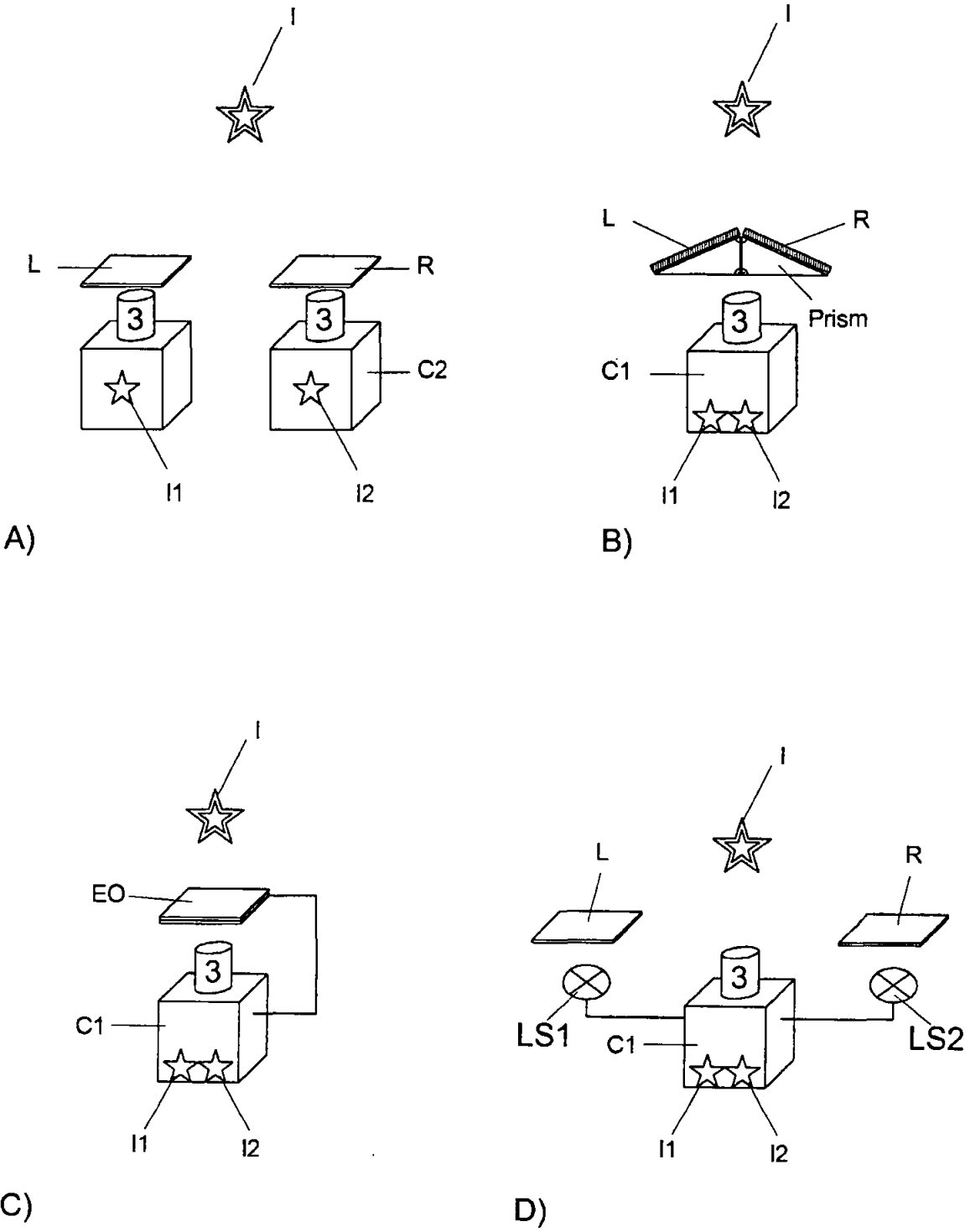


Fig.3

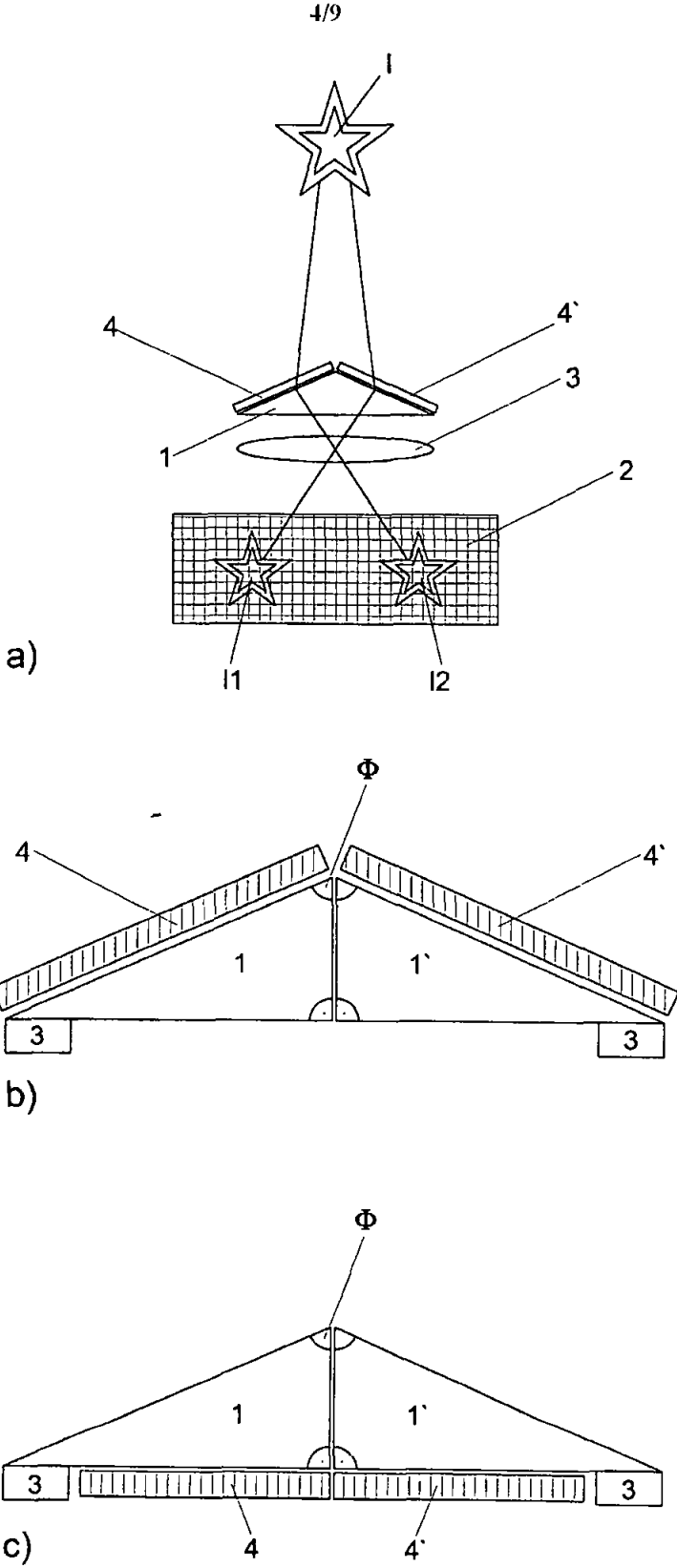
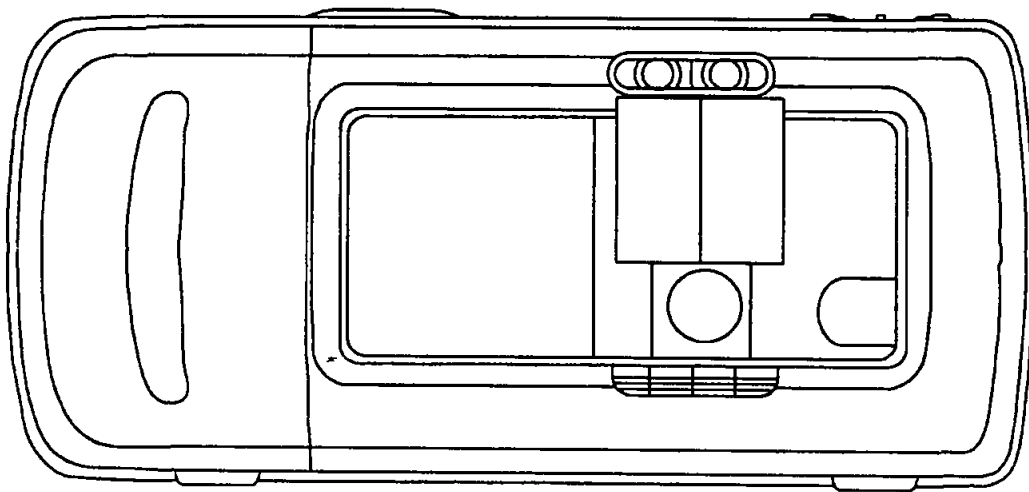
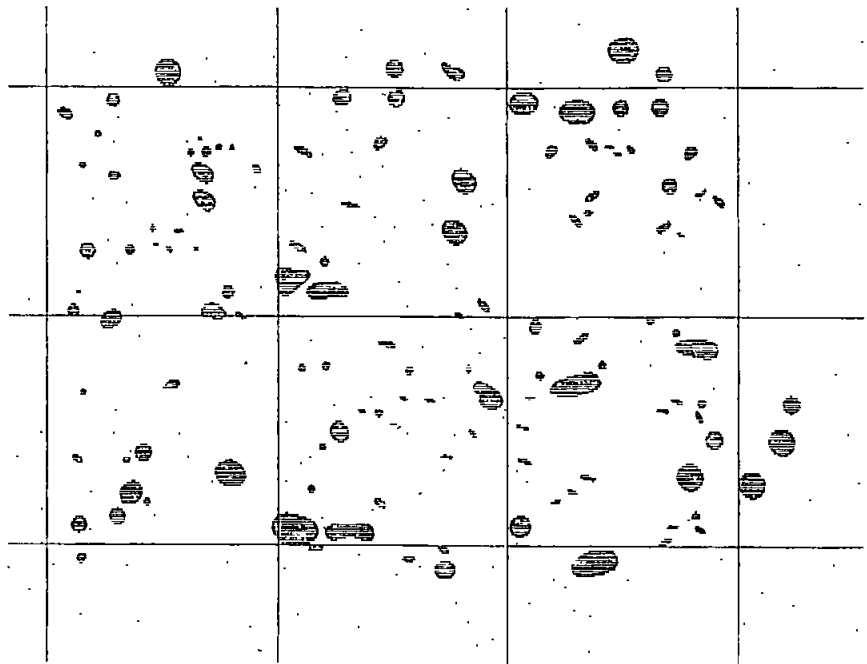


Fig.4

*Fig.5*

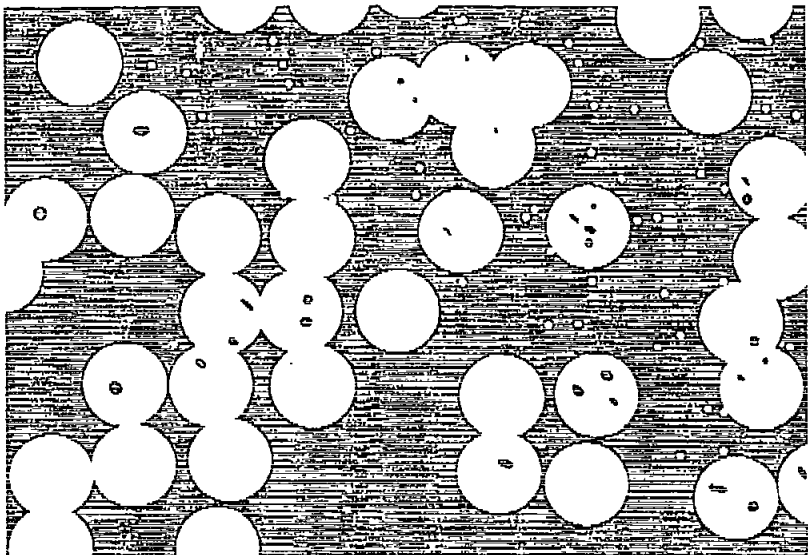


a)

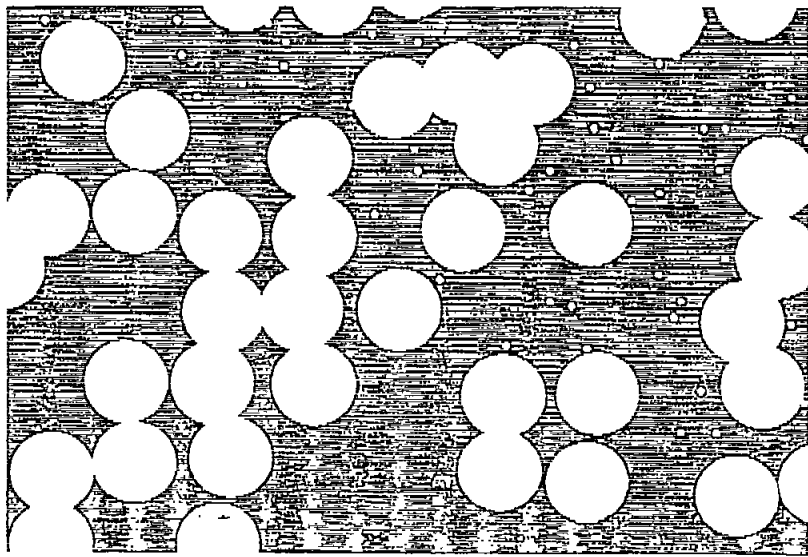


b)

Fig.6



a)



b)

Fig.7



c)

Fig.7

105.

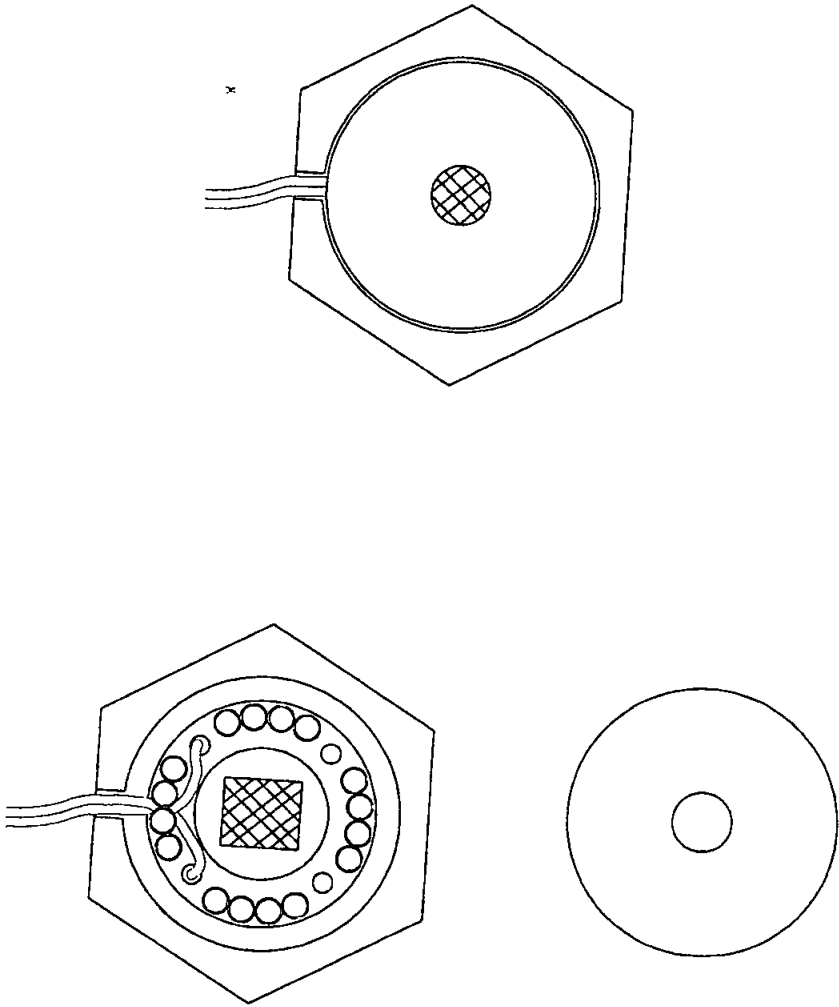


Fig.8

**MÉTODO PARA MARCAR UN DOCUMENTO O ELEMENTO; MÉTODO Y
DISPOSITIVO PARA IDENTIFICAR EL DOCUMENTO O ELEMENTO
MARCADO; USO DE PARTÍCULAS DE POLARIZACIÓN CIRCULAR**

Campo de la invención

La invención se refiere al campo de marcación e identificación de un documento o elemento. Se refiere a un método para proveer a un documento o un elemento con una marca única, individual; un método y un dispositivo para identificar el documento o elemento marcado; como también el uso de partículas de polarización circular para producir una marca única, individual.

Arte previo

En el campo de la certificación de documentos de valor o control de identidad, con frecuencia se requiere el reconocimiento de un documento o elemento individual entre una extensa cantidad de elementos similares, es decir, la identificación del elemento. La identificación es el reconocimiento de algo o alguien como individuo específico. Otras veces, sólo se requiere una certificación de la genuinidad del objeto, es decir, autenticación. La autenticación es establecer o confirmar que algo o alguien pertenece a una determinada clase. Debe observarse que si se asegura la identidad, el elemento es auténtico. Lo inverso no es verdadero.

Se ha propuesto en el arte una cantidad de soluciones diferentes para identificar o autenticar documentos o elementos. Son de particular interés los métodos de explotación de una característica aleatoria del documento o elemento como elemento individual. La característica aleatoria puede estar aquí o bien naturalmente presente sobre o dentro, o introducirse deliberadamente en el documento o elemento.

Las Patentes US 4.661.983; WO 94/29817A1; US 4.677.435; FR 2765014B1; WO 96/03714A1; US 6.584.214 describen el uso de una

característica aleatoria naturalmente presente para la identificación de un documento o elemento individual. La característica se usa como firma que puede almacenarse en forma externa, y usarse para autenticar el documento o elemento, ya sea en forma visual o electrónica.

Las Patentes US 4.661.983; US 3.636.318; US 4.218.674; US 4.150.781; DE 2829778; EP 0 161 181; US 5.018.830; US 5.325.167; US 5.602.381; FR 2765014; WO 99/38128; WO 02/50790; WO 04/070667; WO 05/104008 ; WO 2005/008294; WO 2006/078220 describen el uso de una distribución aleatoria de partículas para autenticar o identificar un elemento individual. Las partículas, por ej. partículas de pigmento, fibras, etc., pueden ser parte tanto intrínseca del material del elemento, o en forma alternativa, pueden agregarse con la finalidad del elemento, por ej. a través de una tinta impresa.

El documento WO 05/104008 describe un método para verificar la autenticidad o identidad de un artículo. Implica producir una representación de un patrón de distribución de partículas de identificación distribuidas en forma aleatoria en el artículo, y producir una señal de equivalencia cuando la representación equivale por lo menos en forma parcial a la representación pre-registrada del patrón de distribución de la identificación distribuida aleatoriamente en el artículo.

Las Patentes US 3.636.318, US 4.218.674, US 5.602.381, FR 2765014B1 describen el uso de una distribución aleatoria de partículas magnéticas para autenticar o identificar un elemento individual.

La Patente US 3.636.318 describe un documento de identidad que comprende un patrón aleatorio de material ferro magnético finamente dividido. La autenticación o identificación de dicho documento se realiza comparando su firma magnética característica con la firma previamente registrada por la autoridad emisora y almacenada en la base de datos.

La Patente US 4.218.674 describe un método y un sistema para verificar la autenticidad o identidad de un objeto que tiene imperfecciones aleatorias, con preferencia una distribución de partículas magnéticas tales como fibras magnéticas. Aquí, dichas imperfecciones aleatorias se escanean a lo largo de una vía de medición predeterminada en toda la superficie de dicho objeto, y la señal resultante se almacena en forma de un código binario. Para autenticación o identificación, el código binario almacenado se compara con el resultado de otro escaneado en la vía de medición.

La Patente US 5.602.381 describe objetos marcados, como también un método y un aparato para controlar si dichos objetos son auténticos o no. Una extensa cantidad de elementos de polímeros magnéticos se incorporan a una región del objeto durante el proceso de fabricación. La autenticación o identificación se realiza por escaneado en forma magnética de dicha región, y la señal obtenida de este modo es específica para el objeto individual. Dicha señal varía de acuerdo con la densidad, los tamaños, la profundidad grabada, la longitud y la orientación de los elementos de polímeros magnéticos.

El documento FR2765014B1 describe un método para autenticar o identificar un documento impreso que comprende una tinta magnética que tiene una distribución aleatoria de partículas magnéticas. Se determina la distribución de partículas en el documento, se asocia con dicho documento y se registra en una base de datos. En un paso de control posterior para controlar la autenticidad del documento, la distribución de partículas se determina nuevamente y se compara con la distribución previamente registrada. El documento se considera auténtico si la comparación es equivalente.

Como resulta obvio para aquellas personas con experiencia en el arte, la autenticación de una distribución de partículas magnéticas tal como se describe en las Patentes US 3.636.318; US 4.218.674; US 5.602.381; FR 2765014B1

necesita un contacto cercano entre el dispositivo de autenticación y el elemento que debe autenticarse. Sin embargo, dicho contacto entre el elemento y el dispositivo de autenticación puede conducir fácilmente a un bloqueo del elemento, en particular si el elemento que debe autenticarse está hecho de papel y no tiene buena forma. Esto es una desventaja particular en el caso de máquinas ATMs (Automated Teller Machines) que aceptan cheques o AVMs (Automated Vending Machines) ya que puede requerirse la intervención de servicios múltiples.

La Patente US 5.325.167 describe el uso de una distribución aleatoria de partículas de tóner para autenticar o identificar un documento o elemento individual. Un "sitio de sello vetado" de dicho documento o elemento, en una ubicación predeterminada, se escanea en primer lugar, y los datos obtenidos se registran en una base de datos. Para autenticar el documento o elemento en un momento posterior en el tiempo, se realiza una comparación entre los datos obtenidos de un nuevo escaneado del "sitio de sello vetado" y los datos de referencia previamente almacenados.

El tamaño de una partícula de tóner es muy pequeño, en el orden de los 10 micrómetros. En un documento impreso con láser, las partículas de tóner individuales esparcidas aleatoriamente pueden observarse bajo un microscopio óptico fuera de las áreas impresas. La distribución de dichas partículas de tóner, que representan una disposición aleatoria y son únicas para cada elemento impreso, pueden usarse para identificar el elemento. La implementación práctica de dicha identificación, que requiere un microscopio y una ubicación muy precisa, puede, sin embargo, no ser factible fuera de un laboratorio. Tampoco es evidente cómo una autenticación útil puede lograrse en condiciones industriales, debido a que el área microscópica que contiene la disposición única de pequeñas partículas de tóner que identifican el elemento deben encontrarse y ubicarse. Dicha área se elige necesariamente pequeña, para evitar la manipulación de una

extensa cantidad de datos de posición de partículas, que podrían demorar la comparación con los datos de referencia, y por lo tanto, la operación de identificación completa.

Las Patentes US 4.527.051; WO 02/50790; DE 2829778 describen el uso de una distribución aleatoria de partículas luminiscentes para autenticar un elemento individual.

La Patente US 4.527.051 describe un documento de seguridad, tal como una tarjeta de crédito o tarjeta de identificación, que tiene una línea impresa formada por una distribución aleatoria de partículas de pigmento luminiscente de grano áspero. La ubicación de la línea luminiscente se encuentra en la banda de firma de la tarjeta. La banda de firma y el nombre firmado mismo no son luminiscentes. Luego de la irradiación de la tarjeta con la radiación de salida, las partículas luminiscentes individuales emiten su radiación de respuesta característica. Las ubicaciones de las partículas luminiscentes a lo largo de la línea, como también la interrupción de la luminiscencia en puntos de intersección con la firma del titular de la tarjeta, producen un patrón de señal única, que puede ser leída por una máquina y almacenarse como prueba de autenticidad de la tarjeta.

De acuerdo con lo que enseña la Patente US 4.527.051, las partículas luminiscentes deben ser de grano áspero para que cada partícula proporcione una señal de luminiscencia brillante y clara, útil para la determinación de la distribución de partículas. Estas partículas luminiscentes, que tienen forma casi esférica, no pueden usarse en la mayoría de los procesos de impresión, tales como impresión en offset, heliografía y flexografía debido a su excesivo tamaño tridimensional. Este es un primer inconveniente del arte previo basado en una distribución de partículas luminiscentes.

La luz de excitación por lo tanto debe ser de alta intensidad, para generar una respuesta de luminiscencia lo suficientemente fuerte en para reducir el tiempo

que insume adquirir una imagen clara de distribución de partículas luminiscentes. Las señales de luminiscencia son generalmente débiles, debido a la baja eficiencia intrínseca del proceso de conversión de energía de luminiscencia, que es un obstáculo significativo para la autenticación de alta velocidad, como la que con frecuencia se requiere en el procesamiento de notas bancarias. El método y los medios revelados en la Patente US 4.527.051 se restringen por consiguiente a operar a una velocidad de autenticación moderada, que es otra desventaja de este arte previo.

El documento WO 02/50790 describe un método de fabricación de marcas de seguridad; la marca de seguridad contiene partículas distribuidas en forma aleatoria, dichas partículas incluyen capas reflectivas y/o refractivas. De acuerdo con el documento WÖ 02/50790, no sólo se explota la presencia de partículas reflectivas y/o refractivas en ubicaciones particulares, sino también la orientación de cada partícula reflectiva individual. Las partículas reflectivas son pequeñas y el patrón aleatorio óptico resultante es extremadamente complejo, proporcionando un sistema que es altamente robusto contra la reconstrucción física. Dicho patrón se usa luego para generar información de identidad única para cada objeto.

Una desventaja del método de autenticación / identificación del documento WO 02/50790 es el extenso número de partículas presentes en la zona de identificación del producto marcado, que requiere cierta clase de selección efectuada sobre los datos en bruto antes de que pueda compararse la distribución de partículas con los datos de referencia almacenados (por ej. procesamiento de potenciación de imágenes de acuerdo con la Fig. 2 del mencionado documento). Además, la determinación de la orientación de las escamas requiere un equipo de lectura complejo; además, la mencionada orientación de las escamas en el recubrimiento puede cambiar con el tiempo, bajo influencias mecánicas o químicas (arrugas, humedad, etc.).

A pesar de los muchos métodos, marcaciones, equipos de autenticación y sistemas revelados en el arte previo, que hacen uso, todos, de una distribución de partículas aleatorias como medio de identificación para documentos o elementos, ninguno de ellos ha resultado en una aplicación a gran escala. Los motivos de estos son uno o más de los siguientes:

a) El contacto requerido del dispositivo lector con el documento o elemento en el caso de las partículas de marcación magnética, que potencialmente conduce a atascamiento;

b) El área de detección pequeña, que es difícil de encontrar y de enfocar correctamente sobre el documento o elemento;

c) El uso requerido de partículas de grano grueso, apenas compatibles con las técnicas de impresión común en el caso de los marcadores luminiscentes;

d) La extensa o incluso excesiva cantidad de información de posición y orientación de las partículas que se manejarán; lo que requiere la realización de una base de datos importante y algoritmos de búsqueda de alto rendimiento, o una pre-selección de una parte de las partículas de marcación;

e) Las operaciones de procesamiento que consumen tiempo originadas por la ocurrencia de uno o más de los puntos anteriores;

f) La baja resistencia de la marcación al daño químico o mecánico;

En forma Ideal, una característica aleatoria introducida deliberadamente, realizada por una marcación que tiene una distribución aleatoria de partículas, y el medio de autenticación correspondiente deben cumplir con los siguientes requerimientos:

a) ningún contacto mecánico entre el documento o elemento y el dispositivo de lectura;

b) área de detección lo suficientemente extensa, para permitir la fácil localización y enfocado;

- c) fuerte respuesta a la señal de la marcación;
- d) compatibilidad con una extensa variedad de técnicas de aplicación;
- e) pequeño tamaño de los registros de datos de información de posición generados;
- f) partículas fáciles de encontrar;
- g) capaces de alta velocidad de operación;
- h) alta durabilidad / estabilidad de la marcación;

Breve descripción de la invención

La presente invención supera las problemáticas del arte previo, y describe un método para marcar, una marcación, y un dispositivo para autenticar y/o identificar un documento o elemento, en el cual la marcación se basa en una distribución aleatoria de partículas fácilmente reconocibles, de polarización circular; dichas partículas se aplican al documento o elemento a través de una tinta impresa o una composición de recubrimiento.

En particular, se hace uso de partículas de marcación que tienen la propiedad de reflejar luz polarizada circular, en conjunción con el correspondiente equipo de autenticación. Esto permite una fácil distinción de la marcación en casi todos los fondos, incluso si el último es de color y/o reflectivo. La marcación de acuerdo con la invención es practicable en casi todos los materiales y sustratos, tales como papel, plásticos, metal, vidrio, elementos impresos, etc.

El uso de partículas de polarización circular permite en forma notoria evaluar la marcación bajo más de una condición de polarización, seleccionada de condiciones no polarizadas, polarizadas circulares izquierdas, polarizadas circulares derechas, donde la selección de la condición de polarización puede aplicarse entre la fuente de luz y la marcación, o entre la marcación y el observador o dispositivo de observación, o ambos. Por lo menos dos imágenes de la marcación en condiciones de polarización diferentes se sustraen en forma

conveniente entre sí, formando una imagen de diferencia de polarización, que ya no comprende contribuciones del fondo, sino que representa una imagen plana de la marcación. Se prefiere particularmente en el contexto de la presente invención la formación de la diferencia de cada imagen tomada bajo condición de polarización circular izquierda y polarización circular derecha. La invención se basa entonces en la existencia de un diferente coeficiente de reflexión de las partículas de marcación para la luz polarizada circular izquierda y derecha, es decir la luz reflejada de partículas de marcación bajo iluminación no polarizada tiene por lo menos un componente polarizado en forma circular.

Las partículas de marcación elegidas son escamas planas, que, por un lado, tienen un tamaño de dos dimensiones significativo (normalmente 50 micrómetros o más), y por lo tanto permiten una fácil detección y, a la vez, no se pierden fácilmente durante la fricción, el uso o el arrugado del documento o elemento que lleva la marcación, y que, por otro lado, tiene un grosor pequeño (normalmente alrededor de 5 micrómetros), lo que los hace compatibles con los procesos de impresión comunes.

En un aspecto importante de la invención, las partículas de marcación se aplican en una baja densidad superficial, es decir de manera tal que se produzca una cantidad moderada de partículas presentes sobre el área de la marcación, para limitar el conjunto de datos que representan la marcación hasta un tamaño que puede tratarse fácilmente y almacenarse en el equipo de procesamiento existente y a una velocidad suficiente.

En otro aspecto de la invención, el área de marcación tiene un tamaño no microscópico, de suficiente tamaño, para facilitar su localización y escaneado sobre el documento o elemento.

Un primer objetivo de la presente invención es proporcionar un método de autenticación o identificación de un elemento con la ayuda de una distribución

aleatoria de partículas de polarización circular, dispuestas sobre la superficie del documento o elemento, y que constituyen una marcación.

Un segundo objetivo de la invención es proporcionar un documento o elemento de seguridad que tiene un área que comprende una distribución aleatoria de partículas de polarización circular, que puede autenticarse en forma óptica, en un modo sin contacto.

Un objetivo adicional es proporcionar un dispositivo de lectura que tiene la capacidad de autenticar / identificar la distribución del tamaño de partículas en dicho documento o elemento.

La presente invención comprende, además, una composición de recubrimiento o tinta que comprende partículas de polarización circular para realizar la mencionada marcación, un laminado o película extruida que comprende una concentración apropiada de partículas de polarización circular, como también un documento o elemento impreso o recubierto con dicha composición de recubrimiento o tinta, o que lleva dicho laminado o película extruida.

De acuerdo con la invención, las partículas de polarización circular están realizadas con frecuencia como escamas de polímero de cristal líquido colestérico (del inglés: cholesteric liquid crystal polymer (CLCP)). Dichos polímeros reflejan un componente de luz polarizada circular; eso significa que dentro de un rango de longitud de onda determinado, la luz que tiene un estado de polarización circular determinado (orientado a la izquierda o derecha, dependiendo del polímero) se refleja en forma predominante.

Los polímeros de cristal líquido colestérico tienen un orden molecular en pilas molecular dispuestas en forma de hélice. Este orden se encuentra en el origen de una modulación espacial periódica del índice de refracción del material, lo que a su vez produce una transmisión / reflejo selectivo de longitudes de onda y polarizaciones de luz determinadas. La situación particular del ordenamiento

molecular helicoidal en los CLCPs hace que la luz reflejada sea polarizada, o derecha o izquierda dependiendo del sentido de rotación de la pila de hélice molecular.

Una marcación, que comprende una distribución aleatoria de partículas de polarización circular, tal como puede aplicarse a un documento o elemento a través de la composición de recubrimiento que comprende escamas de CLCP, brinda entonces a dicho documento o elemento una firma óptica única, detectable y susceptible de distinguirse a través de su reflejo específico de luz polarizada circular. Dichas partículas, al estar aleatoriamente presentes en la tinta, también aparecen en posiciones aleatorias y orientaciones en el documento o elemento impreso. La marcación, que es casi transparente, aunque puede distinguirse del fondo a través de su efecto de polarización, puede usarse en toda clase de aplicaciones de autenticación, identificación, rastreo, para toda clase de documentos o mercadería.

Descripción detallada

El método para marcar e identificar o autenticar un elemento de acuerdo con la presente invención comprende los pasos de a) proveer a un elemento, tal como una nota bancaria, un voucher, un documento de identidad, una tarjeta plástica, un sello, una etiqueta, un envase, una mercadería, etc. de una distribución aleatoria de partículas, dichas partículas se eligen como escamas de polímero de cristal líquido colestérico (CLCP); b) registrar y almacenar, en un primer momento, datos representativos de dicha distribución aleatoria de escamas, usando un dispositivo de lectura que comprende medios de iluminación y medios de detección óptica; c) identificar o autenticar el elemento marcado en un momento posterior en el tiempo usando un dispositivo de lectura como en el paso b) y dichos datos representativos almacenados de dicha distribución aleatoria de partículas. Los dispositivos de lectura del paso b) y c) no necesitan ser iguales, ni

del mismo tipo.

El término "dispositivo de lectura" designa un dispositivo que es capaz de identificar o autenticar un documento o elemento marcado de acuerdo con la presente invención. Además de esto, el dispositivo de lectura puede tener otras capacidades, tales como la de leer códigos de barra, tomar imágenes, etc. El dispositivo de lectura puede ser en particular un lector modificado de códigos de barra, teléfono móvil con cámara, escáner óptico, etc.

El mencionado método se caracteriza por el hecho de que dicha escama de CLCP refleja un componente de luz polarizada circular, con preferencia en por lo menos un área espectral elegida de la luz ultravioleta, el espectro visible y el espectro electromagnético infra rojo, es decir entre 300nm y 2500nm de longitud de onda, y el mencionado dispositivo de lectura explota la polarización circular para discriminar las escamas del fondo mediante la formación de una imagen de diferencia de polarización circular.

Dicha explotación de polarización circular puede ocurrir como se revela en el documento WO 2004/11273 A2,A3. Cada imagen de este modo se registra a través de un filtro de polarización circular izquierdo y de polarización circular derecho, respectivamente, de la distribución aleatoria de partículas, y la imagen de diferencia entre las imágenes "del lado derecho" y "del lado izquierdo" obtenidas se forma en una base píxel por píxel. Este punto elimina todos los componentes de imagen que no reflejen luz polarizada circular.

Con referencia a la **Tabla I**, la intensidad de luz detectada de una escama de polarización derecha que tiene el coeficiente de reflejo F_R , en un fondo totalmente absorbente, para una longitud de onda dada, puede cuantificarse de la siguiente manera:

a) Iluminación con luz polarizada izquierda de intensidad I_L :

Filtro: L	Filtro: R	Sin filtro	Intensidad D-I
0	0	0	0

b) Iluminación con luz polarizada derecha de intensidad I_R :

Filtro: L	Filtro: R	Sin filtro	Intensidad D-I
0	$I_R \cdot F_R$	$I_R \cdot F_R$	$I_R \cdot F_R$

c) Iluminación con luz no polarizada de intensidad I :

Filtro: L	Filtro: R	Sin filtro	Intensidad D-I
0	$I \cdot F_R / 2$	$I \cdot F_R / 2$	$I \cdot F_R / 2$

Para la situación en la cual el fondo no es totalmente reflectivo, las intensidades se dan en la Tabla I.

Si una escama de CLCP se ubica en un fondo que igualmente refleja los componentes de luz polarizada circular de lado derecho e izquierdo, la contribución del fondo se resta cuando se forma la Intensidad D-I, y así se elimina de los pasos de procesamiento de señal posteriores, que pueden concentrarse de este modo en meras partículas de marcación.

Para restar imágenes izquierdas y derechas entre sí en un modo que tenga sentido, las mencionadas imágenes primero tienen que ponerse en escala y alinearse entre sí. Esto significa que los pixeles respectivos de los correspondientes elementos de imagen deben ser equivalentes. Esta puede ser una tarea más o menos molesta, dependiendo de las respectivas distorsiones de imagen que estén presentes. El caso ideal es claramente que ambas, las imágenes de la izquierda como de la derecha, se registren a la misma distancia, bajo el mismo ángulo y a través de la misma cámara y lentes. En tal caso, una escala o alineación de la imagen se torna notablemente superflua.

Como es obvio para aquellos con experiencia, las imágenes requeridas de la marcación bajo polarización circular de la izquierda y circular de la derecha puede obtenerse de varios modos, en cada uno de ellos, sin embargo, el dispositivo de

lectura debe tener por lo menos un filtro de polarización circular. Con preferencia, el dispositivo de lectura tiene cada uno un filtro de polarización circular Izquierda y derecha:

a) usando dos cámaras, equipadas con un filtro de polarización circular de la izquierda y circular de la derecha, respectivamente; con el fin de obtener dos imágenes "paralelas" tomadas a la misma distancia y bajo el mismo ángulo de visión, puede usarse una lente única combinada con un divisor de haces;

b) usando una sola cámara que tiene división de haces y medios de selección de polarización de lado izquierdo y derecho, produciendo una imagen dividida correspondiente a la vista polarizada izquierda y derecha del elemento; esta opción es particularmente útil para el equipo de bajo costo;

c) usando una sola cámara en combinación con un filtro electro-óptico, tal como se revela en el documento DE 102 11 310, permitiendo la selección alternativa de polarización circular de la izquierda y de la derecha;

d) usando medios de iluminación polarizada circular de la derecha y de la izquierda.

En la opción c), las imágenes de la izquierda y de la derecha se adquieren en forma consecutiva; lo que toma dos veces el tiempo de adquisición que para las opciones a) o b); sin embargo, tiene la ventaja de que los pixeles de las imágenes polarizadas circulares de la izquierda y de la derecha ya son exactamente coincidentes, evitando la realización de los algoritmos de equivalencia de imágenes que consumen tiempo. El uso de una sola cámara también hace que esta opción sea útil para equipos de bajo costo.

En la realización, d), se usa una cámara sin filtro de polarización circular, y la marcación se ilumina en forma consecutiva con luz polarizada circular de la izquierda y de la derecha, y la correspondiente imagen de la izquierda y de la derecha se registran en forma consecutiva. Como es el caso para la realización

c), la realización d) también tiene la ventaja de que los píxeles de las imágenes polarizadas circulares de la derecha y de la izquierda ya son exactamente coincidentes, evitando la realización de algoritmos de equivalencia de imágenes que consumen tiempo. El uso de una cámara única hace que esta opción sea también útil para equipos de bajo costo.

La iluminación secuencial por luz polarizada circular de la izquierda y de la derecha también puede combinarse con las realizaciones a) a c) dadas con anterioridad.

La luz polarizada de la izquierda y de la derecha circular puede obtenerse de dos modos, ya sea por fuentes de luz iluminadas en forma secuencial, equipadas con un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha, respectivamente, o por una fuente de luz única, equipada con un filtro electro-óptico para la selección alternativa de polarización circular de la izquierda y de la derecha.

Las fuentes de luz pueden ser, además, fuentes de luz espectralmente selectivas, tales como diodos emisores de luz (del inglés: light-emitting diodes (LED)) o diodos de láser (del inglés: laser diodes (LD)). El filtro de polarización circular también puede combinarse con filtros de color.

El dispositivo sensor de Imagen usado para la adquisición de imágenes puede ser tanto un sensor de imágenes monocromático o a color, tanto del tipo CMOS como CCD, como lo conocen los expertos en el arte. Los sensores de imágenes monocromáticos basados en silícóna son sensibles en un rango de longitud de onda que excede el dominio visible, extendiéndose desde menos de 350nm hasta aproximadamente 1.100nm. Además de su utilidad en el rango visible (400nm a 700nm) dichos sensores de imágenes pueden usarse para adquirir una imagen en el rango casi ultravioleta (UV) (longitud de ondas por debajo de 400nm), como también en el rango casi infra-rojo (IR) (longitud de

ondas por encima de 700nm). Los sensores de imágenes realizados con otros semi-conductores, tales como germanio (Ge) o indio-galio-arsénico (InGaAs) permiten la toma de imágenes en el rango infra-rojo óptico más lejano, hasta 2.500nm de longitud de onda.

La cámara o sensor de imágenes que adquiere la imagen, como también la fuente de luz, también puede equiparse con filtros ópticos (denominados de aquí en adelante 'filtros de color'), para seleccionar un rango espectral donde la marcación refleja radiación polarizada circular. En una realización preferida, dicho dispositivo de autenticación tiene por lo menos un filtro de color, que puede ser un vidrio de color o un filtro de Interferencia, del tipo de paso de banda, o paso largo, o paso corto; la región de paso es la región de longitud de onda donde el filtro es por lo menos parcialmente transparente a la radiación electromagnética.

Las escamas de polímero de cristal líquido colestérico (CLCP) tienen por lo menos una banda de reflejo espectral en por lo menos un del espectro electromagnético ultravioleta (debajo de 400nm), visible (400nm a 700nm) o infra-rojos (700nm a 2.500nm). La mencionada banda de reflejo espectral puede ser del tipo de banda estrecha (mitad del ancho debajo de 50nm) o de banda ancha (mitad del ancho 50nm o más). La luz reflejada por la escama de CLCP dentro de la banda de reflejo espectral está predominantemente polarizada en forma circular, es decir polarizada circular tanto de la izquierda como de la derecha.

La polarización circular es un modo de propagación de radiación electromagnética, donde el vector del campo eléctrico describe un círculo a medida que el tiempo progresa. El vector eléctrico, de este modo, describe una hélice a lo largo de la dirección de propagación de la onda. La polarización circular puede denominarse de lado izquierdo o de lado derecho, de acuerdo con el sentido de rotación del vector de campo eléctrico.

En una realización preferida adicional, la escama de CLCP tiene por lo

menos dos bandas de reflejo espectral en por lo menos uno del espectro electromagnético ultravioleta, visible e infra-rojo. Las escamas tienen la propiedad de tener una estructura de múltiples capas y se describen en la solicitud de patente co-pendiente EP06116141.0 del mismo solicitante, que se incluye aquí a modo de referencia. En particular, pueden realizarse escamas en las cuales cada banda de reflejo espectral es individualmente polarizado circular de la izquierda o de la derecha. Como ejemplo, una escama de CLCP que tiene dos bandas de reflejo espectral angostas a 450nm y a 650nm, tiene uno de cuatro 'sabores de polarización' diferentes, notablemente 450(derecha)-650(derecha), 450(derecha)-650(izquierda), 450(izquierda)-650(derecha), 450(izquierda)-650(izquierda). Además del reflejo espectral y la polarización de la luz reflejada, la escama también puede realizarse para tener propiedades adicionales, tales como luminiscencia, propiedades magnéticas, etc.

El área de detección, es decir el área en la cual la marcación se explota para identificar o autenticar el elemento, puede ser de menor tamaño que la marcación misma. La distribución aleatoria de partículas fácilmente reconocibles, de polarización circular se explota con preferencia en un área de detección de por lo menos 1 mm², con preferencia por lo menos 25 mm², con mayor preferencia por lo menos 100 mm². La elección de un área de detección macroscópica simplifica la localización y lectura de la marcación en una aplicación industrial donde la velocidad es crucial.

El área de detección puede, sin embargo, ser tan pequeña como un mm cuadrado o menos, siempre que dicha área pueda ser fácilmente identificada (por ej por medio de otros elementos gráficos presentes en la marca). Del mismo modo, el área de detección puede ser tan grande como la superficie visible completa del objeto. Los dos problemas técnicos que deben resolverse respecto del área de detección son a) encontrar rápidamente y delimitar en forma no

ambigua el área relevante, y b) leer en forma confiable sus contenidos. El primer problema puede abordarse por ej. confiando en otra característica visible o detectable, que indica y delimita el área de detección; el segundo problema se cita a través del uso de partículas de marcación de polarización circular de acuerdo con la presente invención.

Incluso donde sólo algunas escamas de CLCP aleatorias están presentes en una marcación, las posibilidades de que las posiciones de las escamas en una primera marcación sean equivalentes a las posiciones de las escamas en la segunda marcación son extremadamente bajas. Tan poco como aproximadamente veinte escamas de CLCP son suficientes para producir una firma única que es virtualmente irrepetible, mientras que a la vez muy compacta de almacenar. Tomando el caso de un área de detección digitalizada en campos de 32×32 , es decir un total de 1024 campos. Cada partícula se atribuye a (puede ocupar) uno de estos campos, y puede de este modo representarse como una letra de un alfabeto de $1024 = 10^3$ caracteres; que tienen 20 partículas, el número de posibles combinaciones es de este modo del orden de 10^{23} ! Por otro lado, también resulta claro para los expertos que un número mucho mayor de campos de digitalización, y un número mucho mayor de escamas puede usarse para mejorar la resistencia de la marcación si el almacenamiento de datos disponibles y la capacidad de procesamiento lo permiten.

En forma alternativa el área de 32×32 campos puede estar representada como un orden de 32 números digitales de 32 bits cada uno. Si un campo está ocupado por, por lo menos, una escama, entonces el correspondiente bit del correspondiente número es 1; o bien 0.

Dicha distribución aleatoria comprende entre 3 y 1000 escamas ubicadas dentro del área de detección, con preferencia entre 10 y 300 escamas, con mayor preferencia entre 30 y 100 escamas. El número apropiado de escamas por área

puede determinarse fácilmente para un proceso de aplicación determinado adoptando concentraciones apropiadas de escamas en el material aplicado. Si la marcación se aplica por impresión de pantalla, una concentración de escamas del orden del 1% en la tinta de impresión de pantalla usualmente se adecua para producir el número requerido de escamas por área en el documento impreso.

Con preferencia, la distribución aleatoria de partículas se produce en una superficie externa de un elemento terminado, aplicando una composición de recubrimiento o fijando un papel de recubrimiento al elemento. El recubrimiento puede ser por ej. un barniz protector que comprende la cantidad requerida escamas de CLCP como ingrediente adicional. Dada la alta transparencia de las escamas de CLCP, dicha marcación es casi invisible para el ojo no entrenado, aunque puede evidenciarse usando el efecto de polarización específico mostrado por las escamas de CLCP, si es necesario en combinación con un filtro de color óptico.

Las escamas de CLCP pueden, sin embargo, aplicarse por una técnica de aplicación ya sea por i) recubrimiento o impresión del elemento o parte de éste con una composición de recubrimiento líquido, con una composición de recubrimiento en pasta, o con una composición de recubrimiento sólida, en particular, un polvo que se funde con el calor (por ej. los tóneres usados para impresoras y copiadoras láser), por "bronceado"; (i.e. aplicar polvo a un fondo adhesivo pre-impreso húmedo, con partículas) ; o ii) fijando al elemento una etiqueta, un laminado, una película, un foil de transferencia, o cualquier objeto transferible tratado en el punto i) anterior. El elemento puede comprender, de este modo, o ser en sí mismo una etiqueta, un laminado, una película, un foil de transferencia, o cualquier objeto transferible que comprende dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP.

Debe asegurarse, sin embargo, que las escamas sobrevivan en el

documento o elemento impreso, con el fin de permitir su posterior autenticación / identificación. En el caso de un paso final de barnizado o laminado por encima (tal como los cheques, tarjetas o documentos de identidad), las partículas pueden considerarse sólidamente fijadas al documento o elemento, en forma independiente del modo en que se apliquen a éstos.

Las partículas preferidas son escamas del tipo descrito en el documento EP06116141.0 y documentos relacionados. Los pigmentos para CLCP útiles para llevar a cabo la presente invención se describen en los documentos EP 1 213 338 B1; EP 0 685 749 B1; DE 199 22 158 A1; EP 0 601 483 A1; DE 44 18 490 A1; EP 0 887 398 B1, y WO2006/063926. Se hace referencia, además, a los documentos US 5.211.877, US 5.362.315 y US 6.423.246. Dichas partículas tienen un espesor en el orden de los 1 a 10 micrómetros y un tamaño de escama de 10 a 100 micrómetros, y se obtienen por conminución de una correspondiente película precursora de polímero-cristal-líquido. Las escamas preferidas para usar en la presente invención tienen un espesor en el rango de 1 a 10 micrómetros, y un tamaño de partículas promedio en el rango de 20 a 100 micrómetros.

Las escamas se aplican, con preferencia, al documento o elemento a través de una composición de recubrimiento. Esto implica que se mezcla la cantidad apropiada de escamas en una composición de recubrimiento que comprende por lo menos un aglutinante como componente adicional. La concentración apropiada de escamas en el aglutinante está en el rango comprendido entre 0,01% y 20% en peso; con preferencia entre 0,1% y 3% en peso; con mayor preferencia es una concentración en el rango de entre 0,2% y 1% en peso. El aglutinante puede comprender componentes adicionales, en particular rellenos y aditivos, como también agentes colorantes y otros elementos de seguridad para la tinta.

La densidad de escamas preferida de la marcación no es mayor que 100 escamas por milímetro cuadrado, con preferencia no más de 35 escamas; con la

mayor preferencia no más de 7 escamas por milímetro cuadrado.

La marcación además puede estar formada por diferentes tipos de partículas. Es posible en forma adicional esconder una marcación, representada por dichas escamas de polarización circular determinada en dicha densidad, dentro de un número mucho más extenso de otras partículas de pigmento; el último es de la misma naturaleza o una diferente, y tiene el mismo color o uno diferente. En particular, una marcación representada por un número pequeño de escamas de pigmento de cristal líquido colestérico de una polarización circular, puede esconderse en un extenso número de escamas de pigmento de cristal líquido colestérico de la polarización circular opuesta.

Las tintas de impresión o composiciones de recubrimiento apropiadas para la realización de la presente invención deben, de este modo, comprender por lo menos el componente barniz (aglutinante) y las escamas de marcación (CLCP). Opcionalmente, pueden encontrarse presentes pigmentos, colorantes, extendedores, aditivos, fotoiniciadores, etc.

El sustrato sobre el cual se aplican las escamas de CLCP pueden realizarse con cualquier material compatible con la tinta de impresión o barniz; con preferencia el sustrato es un papel, un cartón, un plástico o un metal. También pueden recubrirse materiales tejidos y fieltros. El sustrato puede, además, ser negro, blanco, de color, y/o reflectivo. Mientras que un sustrato negro provee el mejor contraste para percibir el reflejo de la escama de CLCP, las propiedades de polarización de las escamas permiten la discriminación de las escamas del fondo incluso si el último no es negro. El sustrato también puede contener elementos tales como un texto, o un código de barras o matriz.

Como resulta obvio para una persona con experiencia, el recubrimiento que comprende las escamas de CLCP puede sobre-imprimirse o recubrirse con elementos, tales como un texto, o un código de barras o matriz, previendo que por

lo menos una fracción de las escamas permanezca detectable para autenticación.

El método de recubrimiento se elige con preferencia entre las técnicas e impresión de áreas extensas comunes, tales como impresión con grabado, impresión flexográfica e impresión de pantalla. El endurecimiento del aglutinante luego del recubrimiento asegura que las partículas de marcación se fijen en su lugar y permanezcan sólidamente ancladas. Esto es importante en vista del uso de la distribución aleatoria de individual partículas como una marcación y medio de identificación, para proveer un identificador robusto, durable y estable en condiciones normales de uso del elemento.

En el caso en que la marcación se aplique por 'impresión por grabado', el patrón pre-configurado de las tazas de la placa de impresión por 'grabado' pueden servir como un orden digital 'natural' de los sitios de deposición de gotas de tinta. Cada una de dichas gotas puede contener por lo menos una escama – en cuyo caso el valor digital del elemento de la disposición sería asignado como '1' - o ninguna escama en absoluto – en cuyo caso el valor digital del elemento de la disposición sería asignado como '0'. Dicha digitalización 'natural' de la información posicional de las escamas puede resultar útil en la lectura de la marcación, con el fin de ubicar correctamente la máscara de lectura en un modo conciso y rápido. La probabilidad de tener un elemento de la disposición ocupado por una o más escamas de pigmento es una función de la concentración de escamas en la tinta de impresión. Otros procesos de impresión distintos de la 'impresión por grabado' pueden usarse para lograr el mismo efecto de depositar gotitas de tinta en un patrón previamente configurado, notablemente la impresión con chorro de tinta o flexo-impresión.

Una marcación de esta clase es altamente resistente a la influencia de su entorno, porque, una vez fija, las partículas improbablemente cambien sus posiciones. Si son lo suficientemente grandes, también es improbable que se

pierdan a causa de la fricción o el uso. En el caso en el cual se usa una alta densidad de escamas, tales como una densidad que representa una superficie completa de cobertura sobre un área delimitada de característica impresa — que puede por ej. obtenerse usando una tinta para impresión de pantalla que contiene 20% de pigmento de escamas de CLCP en peso — también resulta ventajoso elegir un sub-grupo del número total de escamas presentes para mantener la representación de los datos de la distribución aleatoria dentro de los límites del proceso. Dichos datos representativos de dicha distribución aleatoria se obtienen luego seleccionando un número de escamas entre un número total más grande de acuerdo con un criterio general pre-definido, tal como posición, orientación o diseño gráfico.

El criterio de posición puede implementarse por ej. de modo tal que sólo se consideren las posiciones de partículas aisladas a lo largo del borde de la característica impresa, y que las posiciones de partículas acumuladas dentro de la característica impresa sean insignificantes.

En forma alternativa, algunos detalles finos de un fondo impreso pueden usarse como puntos de referencia para localizar las escamas en forma apropiada.

El criterio de orientación puede implementarse, explotando las propiedades de reflejo de las partículas usando iluminación y observación bajo ciertas limitaciones angulares. Sólo se consideran las partículas que reflejan la luz desde la fuente de luz al detector bajo dichas condiciones, y las partículas que no reflejan la luz bajo las mencionadas condiciones se descartan. Como resulta evidente para las personas con experiencia, una rotación o inclinación del elemento marcado con respecto a la fuente y detector de iluminación colocará un nuevo sub-grupo de partículas en las condiciones de reflejo; por lo tanto, la operatividad de este tipo de selección depende fuertemente de la reproducción precisa de las condiciones de lectura elegidas originalmente.

El criterio de diseño gráfico puede implementarse explotando las propiedades de cambio de color o color de la partícula. La cobertura de superficie completa sobre un área delimitada de una característica impresa puede por ej. realizarse usando una mezcla de diferentes tipos de partículas. A partir de éstas, pueden usarse uno o más tipos determinados, en forma separada o juntos, para derivar dichos datos representativos de dicha distribución aleatoria. La selección de las partículas pertenecientes a un tipo determinado se basa aquí en una propiedad óptica pre-determinada.

Además del método de marcación, la presente invención revela, además, un documento o elemento que lleva una marcación de acuerdo con lo que se definió con anterioridad. En particular:

Un documento o elemento marcado en por lo menos un área con una distribución aleatoria de escamas de CLCP, que se caracteriza porque las escamas de CLCP reflejan un componente de luz polarizada circular.

Un documento o elemento marcado como se mencionó con anterioridad, en el cual dichas escamas de CLCP tienen por lo menos una banda de reflejo espectral en por lo menos un espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

Un documento o elemento marcado como se mencionó con anterioridad, en el cual dichas escamas de CLCP tienen por lo menos dos bandas de reflejo espectral en por lo menos un espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

Un documento o elemento marcado como se mencionó con anterioridad, en el cual cada banda de reflejo espectral está polarizado *en forma individual circular* de la izquierda o de la derecha.

Un documento o elemento marcado como se mencionó con anterioridad, en el cual dicha distribución aleatoria se produce en un área de por lo menos 1 mm²

con preferencia por lo menos 25 mm², con mayor preferencia por lo menos 100 mm².

Un documento o elemento marcado como se mencionó con anterioridad, en el cual dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP se aplica sobre elementos pre-existentes.

Un documento o elemento marcado como se mencionó con anterioridad, en el cual dicha distribución aleatoria comprende entre 3 y 1000 escamas, con preferencia entre 10 y 300 escamas, con mayor preferencia entre 30 y 100 escamas.

Además de esto, la invención revela, además, el uso de escamas de pigmento de cristal líquido colestérico (CLCP) para marcar un documento o elemento con una distribución aleatoria de partículas para autenticación / identificación con un dispositivo de autenticación, que se caracteriza porque dichas escamas de CLCP reflejan un componente de luz polarizada circular, y que dicho dispositivo de autenticación explota la polarización circular para discriminar las escamas de la marcación del fondo mediante la formación de una imagen de diferencia de polarización circular.

Dichas escamas de CLCP tienen por lo menos una banda de reflejo espectral en por lo menos un espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

En forma alternativa, dicha escama de CLCP tienen por lo menos dos bandas de reflejo espectral en por lo menos un espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

Dichas escamas de CLCP pueden tener además, cada banda de reflejo espectral polarizada individualmente en forma circular de la izquierda o de la derecha.

Se revela, además, el uso de escamas de CLCP como se describió con

anterioridad, en el cual dicha distribución aleatoria se produce o se explota en un área de detección de por lo menos 1 mm^2 con preferencia por lo menos 25 mm^2 , con mayor preferencia por lo menos 100 mm^2 .

Se revela, en forma adicional, el uso de escamas de CLCP como se describió con anterioridad, en el cual dicha distribución aleatoria comprende entre 3 y 1000 escamas, con preferencia entre 10 y 300 escamas, con mayor preferencia entre 30 y 100 escamas.

La concentración de escamas de CLCP en la composición de recubrimiento para autenticar un elemento de acuerdo con la presente invención está comprendida con preferencia entre 0,01% y 20% en peso, con mayor preferencia 0,1% y 3% en peso; con la mayor preferencia 0,2% y 1% en peso.

La invención además revela un dispositivo para identificar o autenticar un elemento que tiene una marca que contiene partículas distribuidas en forma aleatoria, dicho dispositivo que comprende medios de iluminación y medios de detección óptica, caracterizado por medios para detectar y analizar luz polarizada circular y medio para formar una imagen de diferencia de polarización circular.

El dispositivo de acuerdo con la invención puede tener por lo menos un filtro de polarización circular, con preferencia cada uno de filtros de polarización circular izquierda y derecha.

El dispositivo de acuerdo con la invención, puede tener, además, por lo menos un filtro de color.

La invención revela, además, un dispositivo para autenticar un elemento que tiene una distribución aleatoria de escamas de CLCP, dicho dispositivo comprende medios de iluminación y medios de de detección óptica, caracterizado porque dicho dispositivo explota la polarización circular para discriminar las escamas del fondo.

Dicho dispositivo comprende por lo menos un sensor electrónico de

imágenes, elegido del grupo formado por el sensor monocromático de imágenes y el sensor de color de imágenes; dicho sensor de imágenes puede elegirse además del grupo formado por el sensor de imágenes CMOS y CCD. Dicho dispositivo puede integrarse en un dispositivo que realiza otras funciones, por ej. integradas en un teléfono móvil con cámara. Dicho dispositivo puede comprender, además, un prisma de separación de imágenes y dos filtros de polarización circular.

Los medios de detección óptica preferidos comprenden un prisma pequeño y compacto (1) de acuerdo con la Fig. 4. El prisma está realizado tal que pueda colocarse fácilmente a un dispositivo existente de toma de imágenes (por ej. cámara o un teléfono móvil) (2) sin requerir mayores modificaciones del último (Fig. 5).

Dicho prisma (1,1') puede comprender medios de fijación reversible (3) que se realizan como fijación magnética, un tornillo, etc., para permitir que el prisma se fije en la parte delantera de la lente del dispositivo de obtención imágenes.

El prisma (1), con referencia a la Fig. 4a, Fig. 4b, es con preferencia un prisma isósceles, que tiene un ángulo techo (Φ) en el rango de 140° hasta 170° . El prisma puede ser de una sola pieza de un material ópticamente apto (vidrio, plástico) que tiene un índice de refracción n en el rango de 1,3 hasta 1,9. En forma alternativa, el prisma puede comprender dos medio-prismas rectangulares (1,1'), unidos de manera tal que formen un solo prisma (Fig. 4b, 4c).

El dispositivo de lectura comprende dicho prisma (1) combinado con una lente (3, Fig. 4a) y un sensor electrónico de imágenes. Dicha lente puede ser una que ya esté presente en la cámara, teléfono móvil, etc.. La función del prisma es duplicar la imagen de la marca (I) en dos imágenes idénticas (I1, I2, Fig. 4a), que se reciben por la lente (3) sobre el chip del sensor de imágenes (2). El chip del sensor de imágenes (2), que puede ser un dispositivo CCD o CMOS, genera

simultáneamente dos imágenes correspondiente a cada una de ambas polarizaciones, respectivamente, de la marca (1).

Para lograr esto, el prisma (1) comprende dos filtros de polarización (4,4') que transmiten la luz polarizada circular desde la izquierda (4) y de la derecha respectivamente. Los filtros de polarización pueden estar ubicados en ambas caras de la parte superior (parte del techo) del prisma (Fig. 4b). En forma alternativa los filtros (4,4') pueden estar dispuestos en la parte inferior (parte de la base) del prisma (Fig. 4c).

En forma adicional, dichos filtros de polarización (4,4') pueden combinarse con filtros de color, para la transmisión selectiva de rangos específicos de longitud de onda.

Otros tipos de prismas y otros métodos y dispositivos para analizar los estados de la polarización circular en las imágenes resultan conocidos para los expertos en el arte y pueden reemplazar el prisma y los filtros descritos con anterioridad en las funciones requeridas de acuerdo con la presente invención.

En particular, las funciones respectivas del prisma y de la lente pueden integrarse en un dispositivo único (Fig. 4d, 4e), para formar una lente dual o una lente dual de Fresnel; las partes individuales de la lente dual pueden estar provistas de filtros de polarizaciones circulares de la derecha y de la izquierda.

La realización que comprende una lente de Fresnel dual provista de filtros de polarizaciones circulares de la derecha y de la izquierda se prefiere particularmente, porque es poco costosa y puede construirse con una lámina plana fina de material plástico.

Los datos de imágenes también pueden registrarse con ayuda de una cámara digital equipada con un macro objetivo y el mencionado elemento óptico de separación de imágenes. Puede usarse en forma ventajosa una cúpula blanca difusora de luz de acuerdo con la Fig. 8, que proporciona acceso visual a la

muestra a través de un orificio, que comprende medios de iluminación omni-direccional.

Un medio de iluminación preferido que puede usarse con el mencionado dispositivo de lectura comprende una fuente de luz anular que puede expresarse como un anillo de LEDs blancos o de color, y que se usa para iluminar la mencionada cúpula blanca. La cúpula, a su vez, difunde la luz sobre la muestra, proporcionando la condición que es esencialmente que todas las escamas de CLCP presentes en la marcación sean visibles en la imagen de la cámara. Las fuentes de iluminación difusa son conocidas para los expertos en el arte y se encuentran disponibles en el mercado por varios fabricantes (Siemens, Advanced Illumination, CCS, etc.). En una realización alternativa, puede usarse en forma ventajosa iluminación de color para mejorar el contraste entre las partículas de CLCP y el fondo.

En otra realización de acuerdo con la invención, el medio de iluminación del mencionado dispositivo de lectura no es completamente difuso. El uso de iluminación por lo menos parcialmente direccional permite la selección de sólo una fracción de partículas que satisfacen la condición de reflejo específico para la combinación elegida de ángulos de iluminación y detección.

Una configuración simple de detección e iluminación ortogonal, con respecto al plano de (luz directa, vista ortogonal), permite detectar (es decir, seleccionar) sólo aquellas escamas de CLCP que tienen su plano orientado dentro de los 20° o menos en el plano del sustrato.

En una realización correspondiente, la captura de datos de imágenes de una marcación en un documento o elemento se realiza con una cámara simple equipada con un macro objetivo y un prisma cuyas dos caras de techo tienen cada una un filtro de polarización desde la izquierda y desde la derecha. La iluminación se realiza con una fuente de luz de la dirección de la cámara, por ej. la

luz de un flash. En este caso, sólo parte de las escamas de CLCP reflejan la luz hacia la cámara y aparecen en la imagen. Una selección de escamas de CLCP se realiza de este modo por el medio de iluminación direccional del mencionado dispositivo de lectura.

También puede usarse una serie ($k=1..N$) de fuentes de luz direccional, conmutada cada una de ellas por vez, para tomar una correspondiente serie ($k=1..N$) de imágenes de la misma disposición de partículas. Las imágenes pueden combinarse posteriormente para formar una imagen única que toma la intensidad de cada píxel i,j : $I(i,j)=\text{Max}(I_1(i,j), I_2(i,j), \dots I_N(i,j))$. También puede activarse más de una fuente de luz direccional cada vez en cada paso de la secuencia.

Dicho dispositivo puede comprender, además, medios de iluminación para la iluminación del documento o elemento por polarizada circular. En una primera realización, está presente una luz polarizada circular separada de la derecha y de la izquierda; las fuentes de luz se encienden y se apagan en forma alternativa. En una segunda realización, se usa una fuente de luz única que tiene un filtro electro-óptico, tal como se revela en la DE 102 11 310, permitiendo la selección alternativa de polarización circular de derecha y de izquierda. También puede suministrarse una fuente de luz única y una conmutación de izquierda y de derecha de filtros de polarización circular.

Dicho dispositivo puede comprender, además, hardware y software que permite la realización de operaciones de procesamiento de datos, como también la transferencia de información de a través de enlaces de datos con cable o inalámbricos a través de Internet. El procesamiento de datos se requiere en forma notable para la adquisición (captura) de la imagen, para la ampliación, alineación y sustracción de imágenes de izquierda y derecha unas de otras (equivalencia y procesamiento de imágenes), como también para la interpretación del resultado

(autenticación o identificación de la marcación). En el caso de un enlace de datos, algunas de estas operaciones pueden realizarse por una computadora remota.

Se revela, además, un proceso de realización de un dispositivo de autenticación para autenticar un elemento que tiene una distribución aleatoria de escamas de CLCP, que se caracteriza porque un elemento óptico de separación de imágenes que tiene a la vez un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha está montado con un teléfono móvil con cámara.

Se revela, además, el uso del mencionado dispositivo de autenticación, que comprende un elemento óptico de separación de imágenes que tiene cada uno un filtro de polarización-circular de la izquierda y de la derecha dispuesto con un teléfono móvil con cámara, para autenticar un elemento que tiene una distribución aleatoria de escamas de CLCP.

Dicho dispositivo puede comprender, además, a filtro de color. Como resulta obvio para los expertos en el arte, puede usarse una variedad de filtros en combinación con los filtros de polarización con el fin de mejorar la calidad de imágenes. La respuesta espectral de un sensor blanco y negro, tal como un chip del sensor de imágenes electrónico CCD o CMOS, puede modificarse notablemente por los filtros de color apropiados. Pueden usarse filtros de Interferencia o de vidrio de color para mejorar el contraste de la imagen, tomando ventaja del reflejo de la partícula ubicada en las regiones determinadas de longitud de onda del espectro electromagnético.

En un método para autenticar o identificar, de acuerdo con la presente invención, y con referencia a la Fig. 4, una distribución aleatoria de escamas de CLCP incluida en o sobre un área determinada en un documento o elemento, el mencionado documento o elemento se coloca delante del dispositivo de lectura que comprende el mencionado medio óptico, es decir un dispositivo de separación de imágenes, prisma de polarización y un sensor de imágenes, para

obtener una imagen del sensor de imágenes. Si se requiere, se usan medios de iluminación exclusivos.

En el caso de que el elemento óptico de separación de imágenes sea un prisma, cada una de las caras inclinadas del prisma puede comprender un filtro de polarización de la izquierda y de la derecha respectivamente, produciendo de este modo una imagen separada en dos partes separadas del dispositivo sensor de imagen, correspondiente a la marca (I) como se observa bajo la luz polarizada circular de la izquierda y de la derecha, respectivamente.

Ambas imágenes (I1, I2) de la marca (I) se mapean ahora una sobre otra, aplicando, si se requiere, operaciones de traslación y ampliación, y las imágenes (I1, I2) se restan una de otra para producir una imagen de diferencia (I1-I2), que ya no contiene contribuciones de fondo sin polarización.

A partir de la imagen de diferencia, se determinan las posiciones de las partículas de marcación (escamas), y el documento o elemento se autentica o identifica comparando los datos de posición de las partículas de marcación con información previamente registrada recuperada de una base de datos. La base de datos, o parte de ésta, puede estar inmersa en el dispositivo de lectura, permitiendo la identificación por sí sola. En forma alternativa la base de datos, o parte de ésta, se alberga en un servidor externo (computadora) que requiere interrogación remota para asegurar la autenticidad o identidad del elemento.

En general, la mencionada imagen de diferencia (I1-I2) se obtiene con el uso de dos imágenes de la misma marca, tomadas a través de filtros de polarización de la izquierda y de la derecha, respectivamente; una comparación punto a punto de los correspondientes puntos de las dos imágenes se requiere luego para determinar si en cualquier punto dado una escama de pigmento de polarización está presente o no, y si la escama de pigmento de polarización refleja un complemento de luz de la izquierda o de la derecha. La correspondencia de los

puntos en las imágenes de la izquierda y de la derecha deben identificarse antes de realizar cualquier operación de sustracción. Esto puede lograrse por un algoritmo de equivalencia de imágenes, que se orienta a su vez a un diseño gráfico o similar presente en la zona de la marcación, dando una indicación de los elementos de imágenes locales. Dichos algoritmos de equivalencia de imágenes son conocidos para los expertos en el arte y se encuentran disponibles .

En una primera realización preferida de la marcación de acuerdo con la presente invención, la escama de marcación de CLCP refleja un componente de luz de una polarización circular única dentro de un rango de longitud de onda en el espectro visible. La presencia o ausencia de dicha escama puede determinarse, en consecuencia, a partir de la diferencia en la capacidad de reflejo de la luz polarizada circular de la izquierda y de la derecha en dicho rango del espectro.

En una realización adicional, la escama de CLCP refleja la luz en más de un rango del espectro visible; en cada uno de ellos, puede hacerse que refleje el componente de luz desde la izquierda o la derecha en forma independiente. Las escamas de polarización circular de orientación dual (de la izquierda y de la derecha) son detectables con la ayuda de una combinación de filtros de polarización y de color, únicamente.

Una ventaja importante de las escamas de CLCP está en el tamaño de escama bastante grande de entre 20 y hasta 100 micrómetros y su más bien reducido espesor de aproximadamente 1 hasta 10 micrómetros (normalmente 3 micrómetros). El espesor moderado de las escamas de CLCP les permiten incorporarse en las tintas de impresión comunes (por ej. en un barniz de sobre-impresión) e imprimirse con equipos de impresión comunes, a pesar del tamaño de escama bastante grande, no el menor porque las escamas de CLCP son materiales flexibles hasta cierto grado.

El tamaño grande de las escamas de CLCP usadas como partículas de marcación en la presente invención permite su fácil detección en un documento o elemento. Dado el gran tamaño de las escamas, el área de marcación también puede elegirse grande, para localizarse fácilmente. Las escamas de CLCP transparentes pueden aplicarse sobre elementos existentes. Las escamas de CLCP que contienen recubrimiento sellan de este modo los elementos; puede asegurarse que los elementos no se tamponen.

Aproximadamente 20 a 50 escamas son suficientes para identificar en forma análoga un gran número de documentos o elementos; de este modo limitando la cantidad de datos que deben tratarse y pre-registrarse en la base de datos de referencia.

Dependiendo del documento o elemento que debe identificarse, la zona en la cual se aplica la marcación puede extenderse sobre la zona de identificación usada efectivamente; en el caso extremo, el documento o elemento completo puede ser el objetivo de la marcación.

Los efectos adversos de dañar o manchar el documento o elemento marcado se reducen por que la identificación de acuerdo con la presente invención no necesita la equivalencia completa entre el patrón de escamas retribuido realmente y el patrón previamente registrado en la base de datos de referencia. Por cierto, la autenticidad de un documento o elemento puede asegurarse si sólo una parte de las posiciones de escamas pre-registradas en la base de datos se encuentran en el documento o elemento en cuestión. Por otro lado, si las escamas están presentes en el documento o elemento, lo que no se encuentra en la base de datos de referencia pre-registrada, el documento o elemento en cuestión se considera falso. Estas ventajas juntas superan muchos de los problemas del arte previo como una deficiente velocidad de autenticación, arrugado, manchado del documento, etc..

El área de la marcación comprende el área usada para detección (lectura) de la marcación, aunque puede ser mucho más grande que la última. El tamaño preferido del área de detección es un cm cuadrado, pero, dependiendo de la aplicación, también puede elegirse un tamaño mayor o menor. El área de detección también puede ser tan grande como la muestra completa. Cuando el área de detección es grande, la ubicación del dispositivo de lectura es más fácil; la autenticación e identificación será más rápida. En todos los casos, el área capturada por el dispositivo de lectura debería ser más grande que el área real de la marcación que debe autenticarse, con el fin de permitir la compensación de pequeños errores de posicionamiento del documento o elemento que lleva la marcación. La autenticación de la marcación necesariamente comprende el paso de su ubicación exacta en el documento o elemento.

El tamaño de datos de una firma, es decir de un conjunto de datos que reflejan la presencia de presencia de partículas de marcación en posiciones específicas, es un punto sensible. Como resulta conocido para los expertos en el arte, la identificación de registros de datos extensivos requiere una búsqueda que consume tiempo en la base de datos de referencia, y con el fin de reducir el tiempo de búsqueda en la base de datos, es necesario limitar el tamaño de la firma misma. Pueden usarse varios parámetros para definir la firma de un elemento, tal como las posiciones de una escama, orientaciones, sus colores, sus *dobles polarizaciones cuando corresponda*, etc. Puede lograrse una reducción importante del tamaño de una firma en la restricción de la firma para representar sólo las posiciones de las escamas.

Para reducir en forma adicional el tamaño del conjunto de datos tratados, los datos recuperados de los pixeles vecinos en el área de detección pueden combinarse con el fin de reducir el ruido y obtener una firma no ambigua del elemento. Por ej. los datos de un cuadrado de cuatro, nueve o dieciséis, etc.

pixeles vecinos pueden combinarse para representar el valor de un "macro-píxel". esto significa que sólo las escamas grandes y brillantes, o grupos de escamas, que se extienden sobre más de un píxel, se usan en el conjunto de datos finales ("algoritmo de macro-píxel"). Otro medio estadístico de reducción de ruido, tal como medios de deslizamiento o filtrado espectral en el dominio de Fourier, también pueden aplicarse para reducir el tamaño del conjunto de datos que debe reconocerse.

La autenticación de un elemento puede realizarse sólo sobre algunos parámetros, con preferencia la ubicación en el área determinada elegida para asegurar la ubicación en el área determinada elegida para asegurar la autenticidad del elemento. En forma alternativa, pueden incluirse otros parámetros de las escamas, tales como la orientación, el color, el cambio de color con el ángulo de observación, etc. pueden incluirse en el conjunto de datos que se almacenan como la referencia de autenticidad en la base de datos.

El uso de una distribución aleatoria de escamas de CLCP genera una identidad única del elemento. Dicha distribución tiene varios "grados de aleatoriedad" que no resultarían equivalentes ante una falsificación para realizar una copia exacta. Estos grados son: la posición de cada escama de CLCP, la libertad de orientaciones de dichas escamas en la totalidad de tres ejes; su diámetro; su color y cambio de color; su polarización (de la izquierda, de la derecha o ambas); su profundidad en el barniz; el color de la primera capa del elemento. Las posibilidades generales de duplicar con éxito la marca son excesivamente pequeñas porque deben ser equivalentes a la vez con la referencia.

Al aumentar la cantidad de escamas de CLCP, se reduce el riesgo de falsificación debido a la dificultad de reproducir la marcación. La fabricación de las escamas de CLCP mismas ya no es fácil y puede realizarse una variedad de tipos

diferentes de escamas de CLCP. La falta de disponibilidad de material correcto es un primer problema importante para el falsificador. El segundo inconveniente es la dificultad de reconstruir la distribución de la escama en la firma y hacer coincidir todos los grados de aleatoriedad.

Un documento o elemento se autentica o identifica a través de la comparación de los datos recuperados sobre las posiciones, orientaciones, color, cambios de color de las escamas, etc. en el área de marcación de el documento o elemento con la "firma" del documento o elemento original, que se ha almacenado anteriormente en una base de datos. Puede usarse una base de datos indexada o en bruto. Las bases de datos indexadas tienen la ventaja de permitir una búsqueda rápida, conducida por el contenido y acceso a la información.

Si se encuentran ubicaciones de escamas en el documento o elemento que no corresponden a la información originalmente almacenada, el documento o elemento se considera falso. Si la información originalmente almacenada contiene ubicaciones de escamas que no están presentes en el documento o elemento, el documento o elemento se considera auténtico. Puede requerirse que esté presente un porcentaje mínimo de escamas originales para que la marcación se acepte como auténtica. Por ej. una firma puede considerarse auténtica cuando el 85% de las ubicaciones de las escamas aleatorias CLCP coincidan con la firma original pre-registrada en la base de datos. La comparación también puede restringirse a sólo una parte de la "firma" del documento o elemento, con el fin de ahorrar tiempo. Una cantidad suficiente de posiciones de escamas debe, sin embargo, compararse, con el fin de obtener una identificación no ambigua.

La marcación de la presente invención, que es una firma individual de cada documento o elemento, puede servir para rastrear o detectar el documento o elemento. La distribución aleatoria de las escamas de CLCP en el área de marcación, o de por lo menos una selección de dichas escamas, está

previamente registrada en una base de datos. En un momento posterior, el documento puede revisarse con el uso de un dispositivo lector apropiado (que puede ser un teléfono móvil con cámara modificado en forma correspondiente, o un material de escaneado comercial modificado tal como un escáner de lecho plano comercial, pero que con preferencia es un dispositivo lector exclusivo), y la "firma" recuperada, correspondiente a las posiciones de las escamas, pueden identificarse en dicha base de datos, es decir puede determinarse la identidad del documento.

La invención se ilustra ahora en forma adicional con ayuda de figuras y realizaciones ejemplificativas.

Fig. 1: presenta en forma esquemática el método y sistema de marcación e identificación de acuerdo con la presente invención

Fig. 2: presenta en forma esquemática una marcación de acuerdo con la presente invención.

Fig. 3: presenta en forma esquemática un dispositivo lector de acuerdo con la presente invención, de acuerdo con diferentes realizaciones posibles:

A) dos cámaras que tienen un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha, respectivamente;

B) una cámara única que tiene un prisma de separación de imágenes que comprende un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha;

C) una cámara única que tiene un conmutador electro-óptico para la selección secuencial de polarización circular de la izquierda y de la derecha;

D) una cámara única, que tiene una iluminación secuencial polarizada de la izquierda y de la derecha.

Fig. 4: a) ilustra la función de un prisma de polarización de separación de imágenes montado en una cámara;

b) presenta en forma esquemática una primera realización del prisma de

polarización de separación de imágenes;

c) presenta en forma esquemática una segunda realización del prisma de polarización de separación de imágenes;

d) presenta en forma esquemática una lente dual con filtros de polarización;

e) presenta en forma esquemática una lente de Fresnel dual con filtros de polarización;

Fig. 5: Realización de un teléfono móvil con cámara que comprende un prisma de polarización de separación de imágenes

Fig. 6: muestra una marcación en un papel gráfico (separado con grilla milimétrica), de acuerdo con la presente invención: a) realizado con una tinta que comprende 1% en peso de escamas de CLCP; b) realizado con una tinta que comprende 0,2% en peso de escamas de CLCP.

Fig. 7: muestra la imagen de una marcación de acuerdo con la presente invención, realizada en la parte superior de un código de matriz de datos: a) tomada a través de un filtro de polarización circular de la derecha; b) tomada a través de un filtro de polarización circular de la izquierda; c) diferencia de la imagen a) y la imagen b).

Fig. 8: muestra medios de iluminación preferidos que comprenden un anillo de LEDs blancos ubicados dentro de una esfera difusora blanca.

Realizaciones ejemplificativas

La Fig. 1 muestra una realización ejemplificativa del método de acuerdo con la presente invención de marcación o identificación de un documento o elemento con la ayuda de partículas de polarización circular, usando un dispositivo para autenticar / identificar el documento marcado, en conjunción con un hardware y software adicional para caracterizar un sistema operaciones de rastrear e identificar.

Un documento o elemento, tales como una etiqueta (1), se marca usando

una tinta que comprende escamas de CLCP de polarización circular (2) en la concentración apropiada. La marcación resultante (3) se registra usando una cámara (4), que tiene la óptica de imágenes apropiada (5) y un filtro de polarización circular (6). Se entiende que, en el esquema, dicho filtro de polarización circular (5) representa ambos, un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha, o un filtro electro-óptico. También se encuentran presentes medios de iluminación (7). Los datos de imagen obtenidos de dicha marcación usando luz polarizada circular de la izquierda y de la derecha se trata en una primera computadora (8), que tiene el correspondiente software, y una firma (S) se deriva de la marcación y se almacena en una base de datos (9).

El elemento (1) se usa luego en un producto (Producto) que se rastreará o se identificará. Para identificar el producto, se registran los datos de imagen de la marcación (3), usando un dispositivo lector (12). El dispositivo lector (12) puede enviar los datos de imagen registrados a través de un enlace inalámbrico (L) a dicha estación base (11) relacionada con una segunda computadora (10). Dicha segunda computadora (10) que tiene el software deriva una firma de los datos de imagen recibidos y los compara con la biblioteca de firmas almacenadas en la base de datos (9). Se encuentra por lo tanto que la firma ocurre en dicha base de datos (9), y el producto se identifica de acuerdo con su origen y registro de rastreo; de otro modo se considera que el registro no es genuino.

La Fig.2 muestra un sello SICPA marcado que tiene el tamaño preferido en un cm cuadrado. El área de detección comprende el sello completo. Dicho sello se ha sobre-impreso con un barniz que comprende 1% en peso de escamas de CLCP de polarización circular de la derecha. La imagen se registró usando un filtro de polarización circular de la derecha, combinado con un filtro de basada baja a 570 nm, transparente para la luz con longitud de onda por encima de 570 nm y bloqueo de la luz con longitud de onda inferior a 570 nm. Las escamas son

claramente visibles en las áreas oscuras del sello.

La Fig. 3 presenta en forma esquemática cuatro tipos diferentes de configuraciones para lectura de la marcación:

El dispositivo de lectura de acuerdo con realización A) comprende dos sensores electrónicos separados de imágenes (C1, C2), que tienen una lente u óptica (3) y un filtro de polarización circular de la izquierda o de la derecha (L, R), respectivamente. La marcación (I) se captura por un primer sensor de imágenes (C1) para producir una primera imagen (I1) a través del filtro de polarización de la izquierda (I), y se captura por un segundo sensor de imágenes (C2) para producir una segunda imagen (I2) a través del filtro de polarización de la derecha (D).

El dispositivo de lectura de acuerdo con realización B) comprende un único sensor de imágenes (C1) que tiene una lente u óptica (3) y un prisma de separación de imágenes (Prisma) con un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha (L, R) dispuesto sobre las dos superficies del techo del prisma, respectivamente. Ambas imágenes polarizadas (I1, I2) de la marcación (I) se obtienen en forma simultánea en el mismo sensor de imágenes (C1).

El dispositivo de lectura de acuerdo con realización C) comprende un único sensor de imágenes (C1) que tiene una lente u óptica (3), y un filtro electro-óptico (EO), conmutado alternativamente para seleccionar polarización de la derecha o circular de la izquierda. Ambas imágenes polarizadas (I1, I2) de la marcación (I) se obtienen en forma consecutiva en el mismo sensor de imágenes (C1).

El dispositivo de lectura de acuerdo con realización D) comprende un único sensor de imágenes (C1) que tiene una lente u óptica (3), y dos fuentes de luz (LS1, LS2), que tienen un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha (L, R), dispuestos delante de ellos respectivamente. Las fuentes de luz se encienden y se apagan alternativamente, suministrando a la marcación (I) iluminación polarizada alternada de la derecha y circular de la izquierda. El sensor

de imágenes toma imágenes de la marcación (I) bajo dicha iluminación polarizada alternada de la derecha y circular de la izquierda. Ambas imágenes polarizadas (I1, I2) de la marcación (I) se obtienen de este modo en forma secuencial en el mismo sensor de imágenes (C1).

En una variante adicional de realización D) (no se muestra), puede usarse una única fuente de luz, que tiene un filtro electro-óptico para la selección de la polarización.

La Fig.4 presenta en forma esquemática la función de un medio óptico preferido de la invención, que permite simultáneamente registrar la imagen de polarización de una marcación de la izquierda y a de la derecha (I) usando un único sensor electrónico de imágenes (2). La imagen de la marcación (I) se separa de este modo en dos imágenes (I1, I2) por las dos caras de un prisma compacto (1), dispuesto delante de la lente u óptica (3) del sensor de imágenes (2). Un filtro de polarización de la izquierda y de la derecha (4, 4') están ubicados, respectivamente, delante de dichas dos caras del prisma compacto (1), con el fin de seleccionar la polarización de cada imagen.

Un filtro de polarización circular de la izquierda es predominantemente transparente para la luz polarizada de la izquierda, tal como el componente de luz reflejado por una escama de polarización circular de la izquierda de la marcación en el elemento. La luz polarizada circular de la derecha no pasará el filtro de la izquierda y los objetos que reflejan la luz polarizada circular de la derecha aparecerán en negro en la imagen, es decir no serán visibles en absoluto; lo mismo ocurre en la lente opuesta, para un filtro de polarización de la derecha.

La Fig. 4b da una vista detallada de una sección que atraviesa el prisma de Fig. 4a: El prisma (1) puede ser un cuerpo único, pero puede estar compuesto también de dos mitades de prisma rectangulares (1, 1'). El ángulo del techo (Φ) del prisma está comprendido en el rango de 140° a 170° . Los ángulos de techo

Se supone que las escamas reflejan luz polarizada R con eficiencia F_R y transmiten luz polarizada L. (El resultado de las escamas de polarización de L (izquierda) se obtiene intercambiando los índices L y R en las tablas).

Iluminación:

L: Polarizada-izquierda; I_L : intensidad de luz polarizada-izquierda ($I_R=0$)

R: Polarizada-derecha; ; I_R : Intensidad de luz polarizada-derecha ($I_L=0$)

U: no polarizado; ; I: intensidad de luz no polarizada ($I_R= I_L=I/2$)

Detección:

L: Polarizada-izquierda

R: Polarizada-derecha

U: No polarizada

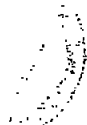
Fondo:

Coefficiente de reflejo η ($0<\eta<1$). Luego del reflejo, se pierde información de polarización.

		Detección			
		L	R	U	R-L
Illum.	L	$\eta I_L/(2-\eta F_R)$	$\eta I_L (1-F_R)/(2-\eta F_R)$	$\eta I_L (2-F_R)/(2-\eta F_R)$	$-\eta I_L F_R/(2-\eta F_R)$
	R	$\eta I_R (1-F_R)/(2-\eta F_R)$	$I_R F_R+\eta I_R (1-F_R)^2/(2-\eta F_R)$	$I_R F_R+\eta I_R(1-F_R)(2-F_R)/(2-\eta F_R)$	$I_R F_R-\eta I_R F_R(1-F_R)/(2-\eta F_R)$
	U	$\eta I (2-F_R)/(2-\eta F_R)/2$	$I F_R/2+\eta I (1-F_R)(2-F_R)/(2-\eta F_R)/2$	$I F_R/2+\eta I(2-F_R)^2/(2-\eta F_R)/2$	$I F_R/2-\eta I F_R(2-F_R)/(2-\eta F_R)/2$

REIVINDICACIONES

1. Método para marcar e identificar o autenticar un elemento, que comprende los pasos de: proveer al elemento de una marca que contiene partículas distribuidas en forma aleatoria, registrar y almacenar datos representativos de dicha distribución aleatoria usando un dispositivo de lectura que comprende medios de iluminación y medios de detección óptica, e identificar o autenticar el elemento marcado mediante la posterior lectura de los datos representativos de dicha distribución aleatoria y su comparación con dichos datos almacenados, CARACTERIZADO porque las partículas distribuidas en forma aleatoria consisten en escamas de polímero de cristal líquido colestérico que reflejan un componente de luz polarizada circular, y el mencionado dispositivo de lectura explota la polarización circular para discriminar las escamas del fondo porque forma una imagen de diferencia de polarización circular.
2. Método de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicha imagen de diferencia de polarización circular es formada entre dos imágenes obtenidas bajo dos condiciones de polarización diferente seleccionada desde el grupo de no polarizado, polarizado circular izquierdo, y polarizado circular derecho.
3. Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP tiene por lo menos una banda de reflejo espectral en por lo menos uno del espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP tiene por lo menos dos bandas de reflejo espectral en por lo menos uno del espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, CARACTERIZADO porque cada banda de reflejo espectral está polarizada en forma individual en forma circular de mano izquierda o de mano derecha.



6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria se produce o se explota en un área de por lo menos 1 mm^2 con preferencia por lo menos 25 mm^2 , con mayor preferencia por lo menos 100 mm^2 .

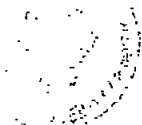
7. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 6, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria comprende entre 3 y 1000 escamas, con preferencia entre 10 y 300 escamas, con mayor preferencia entre 30 y 100 escamas.

8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 7, CARACTERIZADO porque dichos datos representativos de dicha distribución aleatoria se obtienen por la selección de una cantidad de escamas entre un número total más grande de acuerdo con un criterio pre-definido, tales como posición, orientación, o diseño gráfico o con color.

9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 8, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo de lectura tiene por lo menos un filtro de polarización circular, con preferencia cada filtro de polarización circular izquierda y derecha.

10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 9, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo de lectura tiene por lo menos un filtro de color que tiene una pasada de banda en por lo menos uno del espectro electromagnético ultravioleta, visible e infra-rojo.

11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 10, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP se provee al elemento a través de una técnica de recubrimiento seleccionada de recubrimiento o impresión con una composición líquida, recubrimiento o impresión con una composición de recubrimiento en pasta, recubrimiento o impresión con una composición de



recubrimiento sólida, en particular termo-fusionable, y "bronceado".

12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 11, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP es sobreimpresa o cubierta con marcas distintivas.

13. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 12, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP es aplicada por una técnica de impresión que aplica un patrón pre configurado de gotas de tinta.

14. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 13, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria se provee al elemento en forma de una etiqueta, un laminado, una película, un foil de transferencia, o de cualquier objeto susceptible de transferirse que comprende a dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP.

15. Elemento marcado en por lo menos un área con partículas distribuidas en forma aleatoria para su identificación o autenticación, CARACTERIZADO porque las partículas consisten en escamas de polímero de cristal líquido colestérico que reflejan la luz polarizada circular, y la densidad de escamas no es mayor que 100 escamas por milímetro cuadrado, preferiblemente no mayor que 35 escamas, más preferiblemente no mayor que 7 escamas por milímetro cuadrado.

16. Elemento de acuerdo con la reivindicación 15, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP tiene por lo menos una banda de reflejo espectral en por lo menos un espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

17. Elemento de acuerdo con la reivindicación 16, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP tiene por lo menos dos bandas de reflejo espectral en por lo menos un espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

18. Elemento de acuerdo con la reivindicación 17, CARACTERIZADO porque cada banda de reflejo espectral está polarizada en forma individual en forma circular de la izquierda o de la derecha.

19. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 18, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria se produce en un área de por lo menos 1 mm^2 con preferencia por lo menos 25 mm^2 , con mayor preferencia por lo menos 100 mm^2 .

20. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 19, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP se aplica sobre marcas indicativas pre-existentes.

21. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 20, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria comprende entre 3 y 1000 escamas, con preferencia entre 10 y 300 escamas, con mayor preferencia entre 30 y 100 escamas.

22. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 21, CARACTERIZADO porque comprende una distribución aleatoria de escamas de CLCP, provista al elemento a través de una técnica de recubrimiento seleccionada de recubrimiento o impresión con una composición de recubrimiento líquido, recubrimiento o impresión con una composición de recubrimiento en pasta, recubrimiento o impresión con una composición de recubrimiento sólida, en particular polvo de recubrimiento termo-fusionable, y "bronceado".

23. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 22, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP es sobreimpresa o cubierta con marcas distintivas.



24. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 23, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP es aplicada por una técnica de impresión que aplica un patrón pre configurado de gotas de tinta.

25. Elemento de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 hasta 24, CARACTERIZADO porque comprende o es una etiqueta, un laminado, una película, un foil de transferencia, o cualquier objeto susceptible de transferirse que comprende a dicha distribución aleatoria de escamas de CLCP.

26. Uso de las escamas de CLCP para marcar un elemento con una distribución aleatoria de partículas para identificación o autenticación por medio de un dispositivo de lectura, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP refleja un componente de luz polarizada circular, y el mencionado dispositivo de lectura explota la polarización circular para discriminar las escamas del fondo porque forma una imagen de diferencia de polarización circular.

27. Uso de las escamas de CLCP de acuerdo con la reivindicación 26, CARACTERIZADO porque dicha imagen de diferencia de polarización circular es formada entre dos imágenes obtenidas bajo dos condiciones de polarización diferentes seleccionadas desde el grupo de no polarizado, polarizado circular izquierdo, y polarizado circular derecho.

28. Uso de las escamas de CLCP de acuerdo con las reivindicaciones 26 hasta 27, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP tiene por lo menos una banda de reflejo espectral en por lo menos uno del espectro electromagnético ultravioleta, visible, e infra-rojo.

29. Uso de las escamas de CLCP de acuerdo con la reivindicación 28, CARACTERIZADO porque dicha escama de CLCP tiene por lo menos dos bandas de reflejo espectral en por lo menos uno del espectro electromagnético ultravioleta, visible,

e infra-rojo.

30. Uso de las escamas de CLCP de acuerdo con la reivindicación 28, CARACTERIZADO porque cada banda de reflejo espectral está polarizada en forma individual en forma circular de mano izquierda o mano derecha.

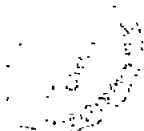
31. Uso de las escamas de CLCP de acuerdo con una de las reivindicaciones 26 hasta 30, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria se produce o se explota en un área de detección de por lo menos 1 mm^2 con preferencia por lo menos 25 mm^2 , con mayor preferencia por lo menos 100 mm^2 .

32. Uso de las escamas de CLCP de acuerdo con una de las reivindicaciones 26 hasta 31, CARACTERIZADO porque dicha distribución aleatoria comprende entre 3 y 1000 escamas, con preferencia entre 10 y 300 escamas, con mayor preferencia entre 30 y 100 escamas.

33. Composición de recubrimiento para marcación e identificación de un elemento usando una distribución aleatoria de escamas de CLCP, CARACTERIZADA porque la composición de recubrimiento comprende escamas de CLCP a una concentración de entre 0,01 hasta 20%, con mayor preferencia 0,1% hasta 3%, con la mayor preferencia 0,2% hasta 1% en peso.

34. Dispositivo para identificar o autenticar un elemento que tiene una marca que contiene partículas distribuidas en forma aleatoria, dicho dispositivo que comprende medios de iluminación y medios de detección óptica, CARACTERIZADO por medios para detectar y analizar luz polarizada circular izquierda y derecha y medios para formar una imagen de diferencia de polarización circular.

35. Dispositivo de acuerdo a la reivindicación 34, CARACTERIZADO porque dicha imagen de diferencia de polarización circular es formada entre dos imágenes obtenidas bajo dos condiciones de polarización diferentes seleccionadas desde el grupo de no



polarizado, polarizado circular izquierdo, y polarizado circular derecho.

36. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 34 hasta 35, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo tiene por lo menos un filtro de polarización circular, con preferencia cada uno un filtro de polarización circular izquierda y derecha.

37. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 34 hasta 36, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo tiene por lo menos un filtro de color.

38. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 34 hasta 37, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo comprende por lo menos un sensor electrónico de imágenes, elegido del grupo formado por el sensor de imágenes monocromáticas, y el sensor de imágenes en color.

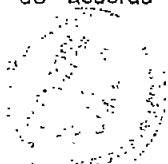
39. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 38, CARACTERIZADO porque dicho sensor de imágenes se elige del grupo formado por el sensor de imágenes CMOS y sensor de imágenes CCD.

40. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 34 hasta 39, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo comprende un prisma de separación de imágenes y cada uno un filtro de polarización circular izquierda y derecha.

41. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 34 hasta 40, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo comprende un teléfono móvil con cámara.

42. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 34 hasta 41, CARACTERIZADO porque dicho dispositivo comprende un iluminador para la iluminación de la marcación con cada una, luz polarizada circular de la derecha y de la izquierda.

43. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 34 hasta 42,



CARACTERIZADO porque dicho dispositivo comprende hardware y software que permite operaciones de procesamiento de imágenes.

44. Proceso para realizar un dispositivo de lectura para identificar o autenticar un elemento que tiene una distribución aleatoria de escamas de CLCP, CARACTERIZADO porque un prisma de separación de imágenes y cada uno de un filtro de polarización circular izquierda y derecha están montados con un teléfono móvil con cámara.

45. Uso de un dispositivo de lectura, CARACTERIZADO porque comprende un prisma de separación de imágenes y cada uno un filtro de polarización circular izquierda y derecha montados con un teléfono móvil con cámara para identificar o autenticar un elemento que tiene una distribución aleatoria de escamas de CLCP.



1

RESUMEN

Identificación y/o autenticación óptica de un documento o elemento con la ayuda de una marcación que comprende una distribución aleatoria de luz polarizada circular que refleja partículas, la marcación se aplica al documento o elemento a través de una tinta, y el dispositivo de lectura explota la polarización circular para discriminar las escamas del fondo.

Fig. 1

1/9

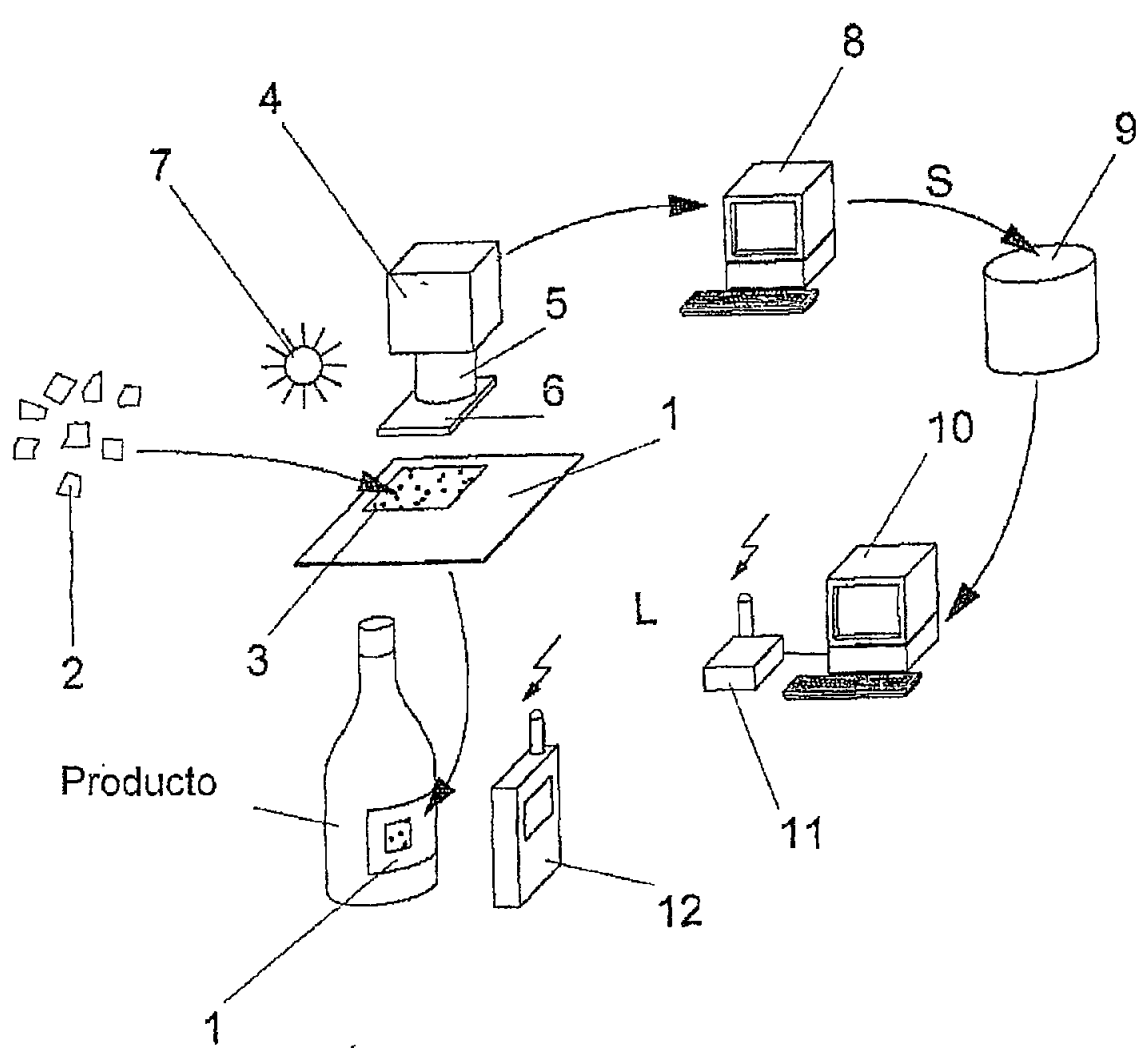
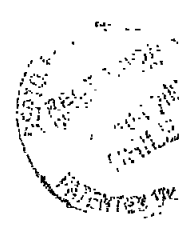


Fig.1



2/9



Fig.2



3/9

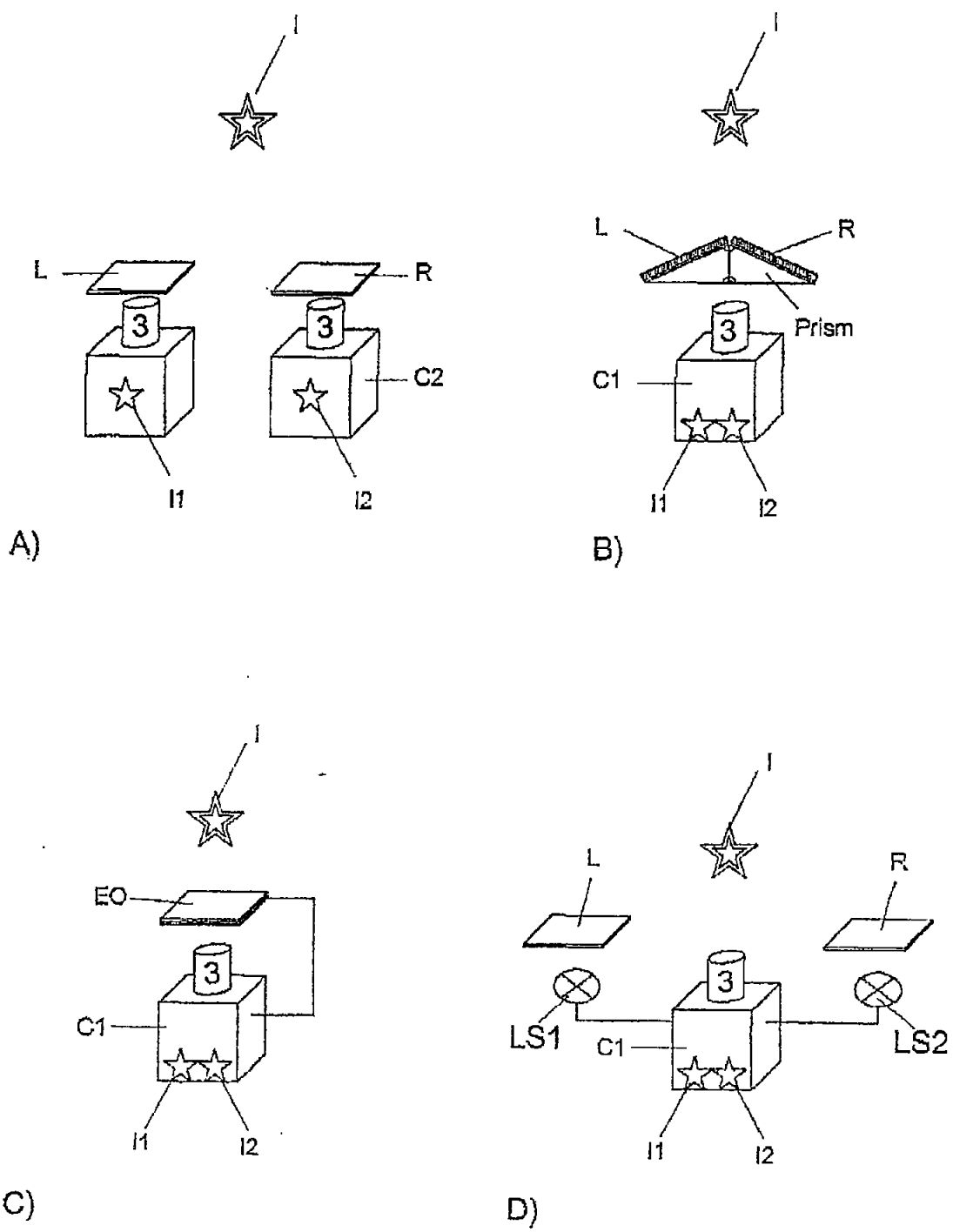
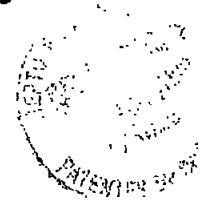


Fig.3



4/9

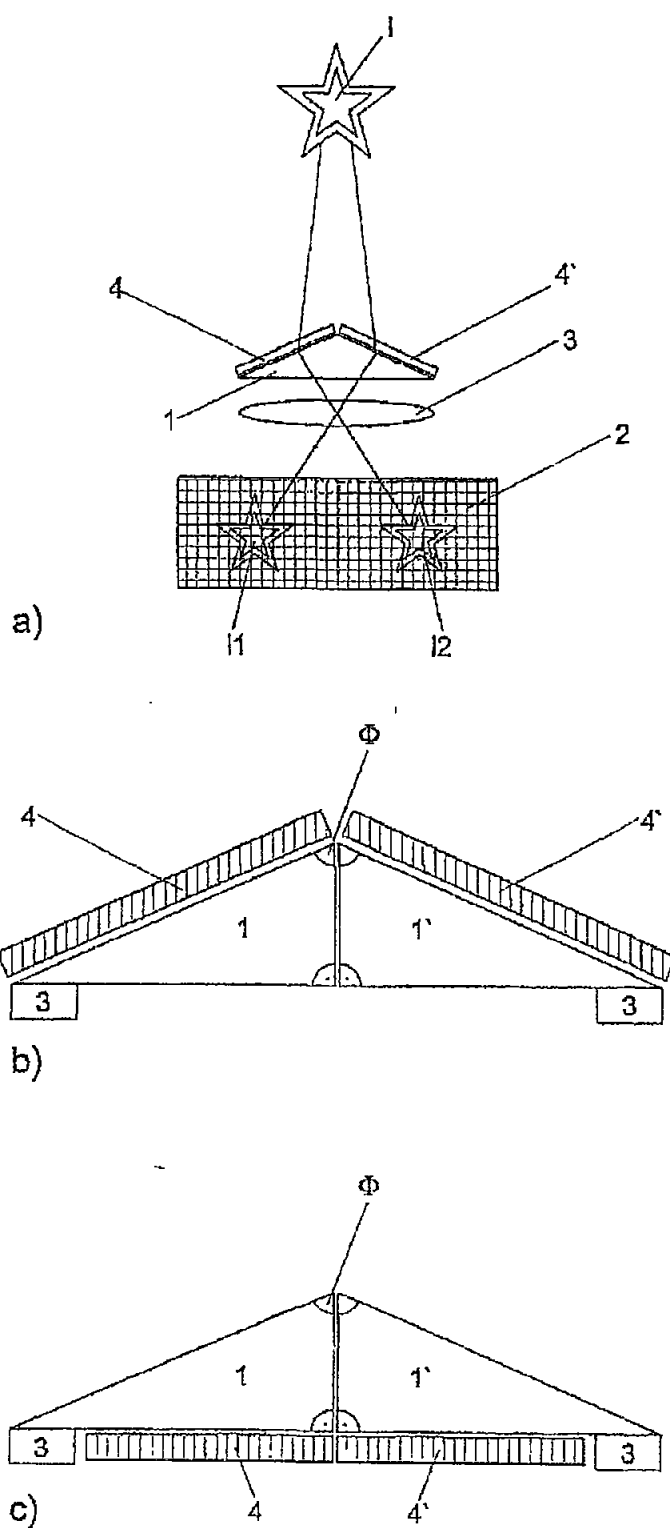


Fig. 4



5/9

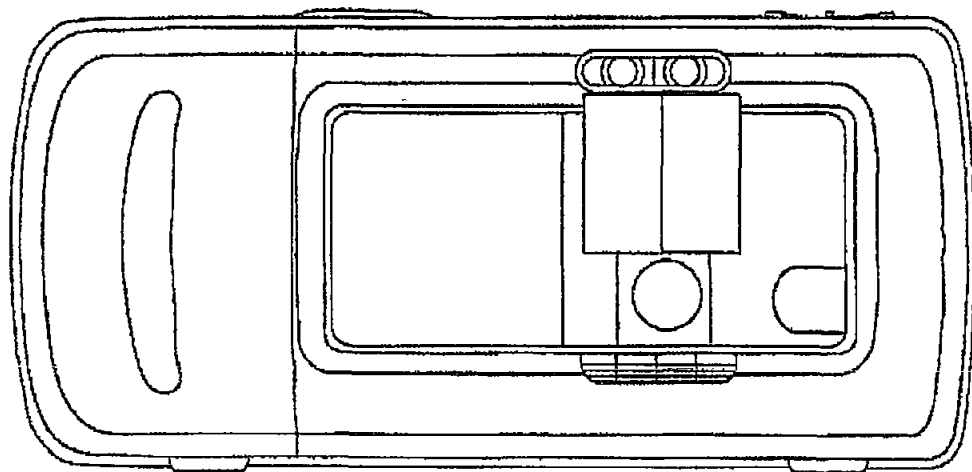
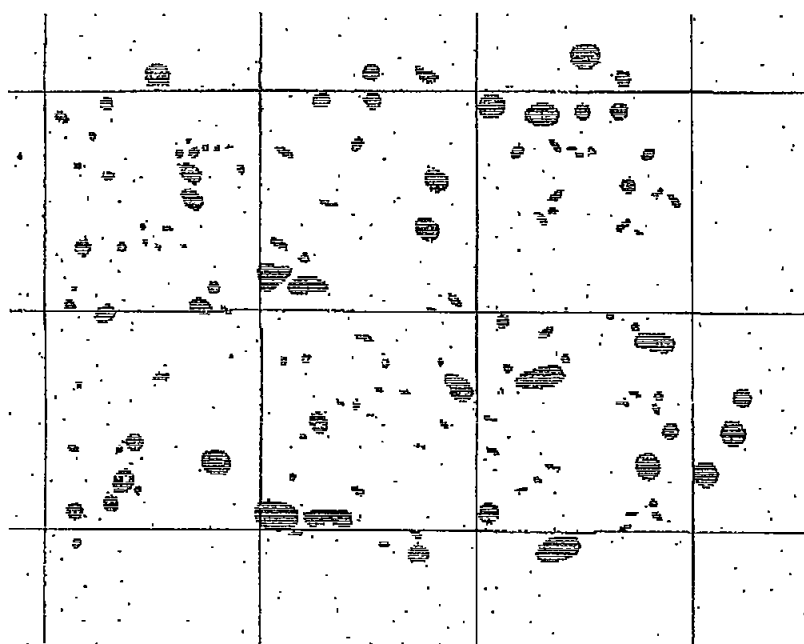


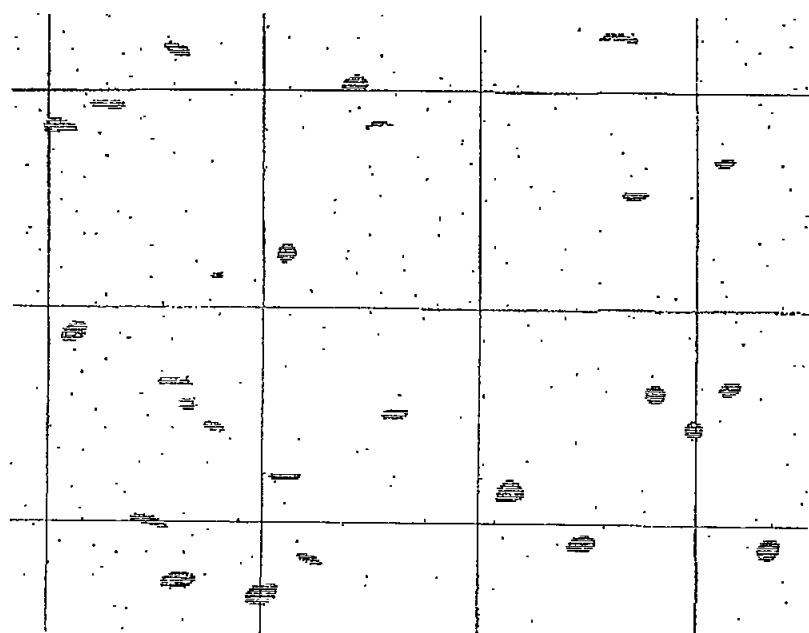
Fig.5



6/9



a)

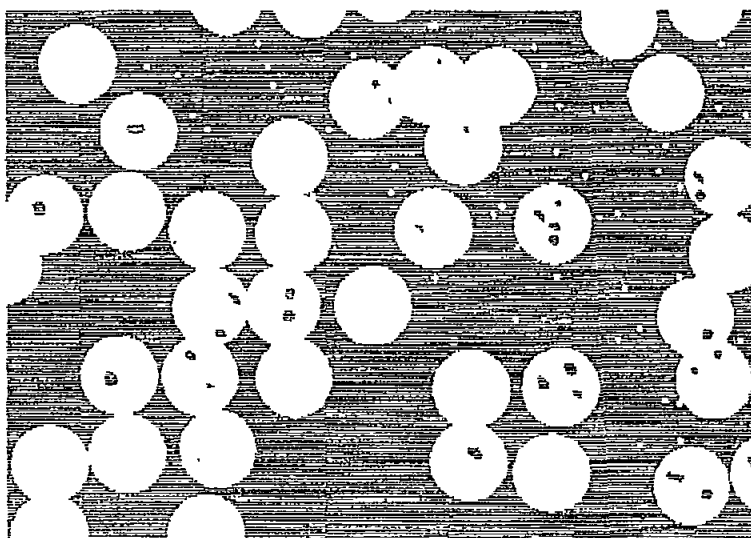


b)

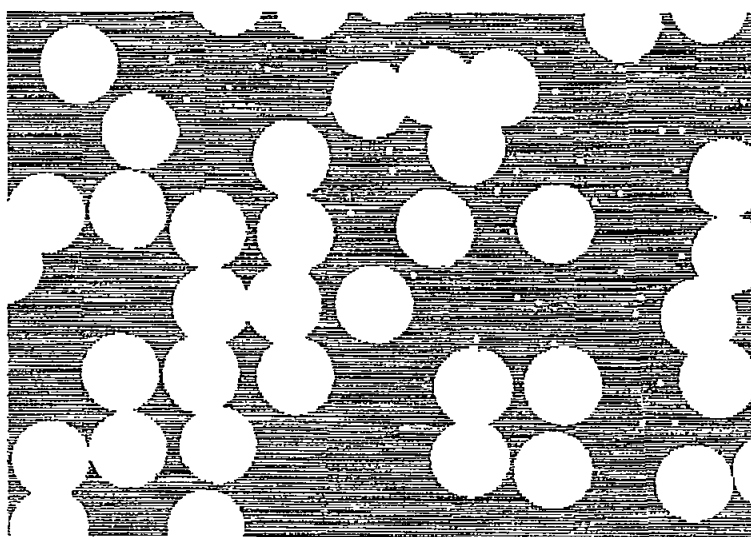
Fig. 6

RECEIVED
AIR 7
CHILE
1970

7/9

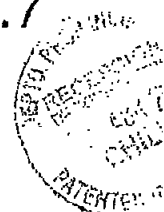


a)



b)

Fig.7



L88.

8./9

c)

Fig.7



9/9

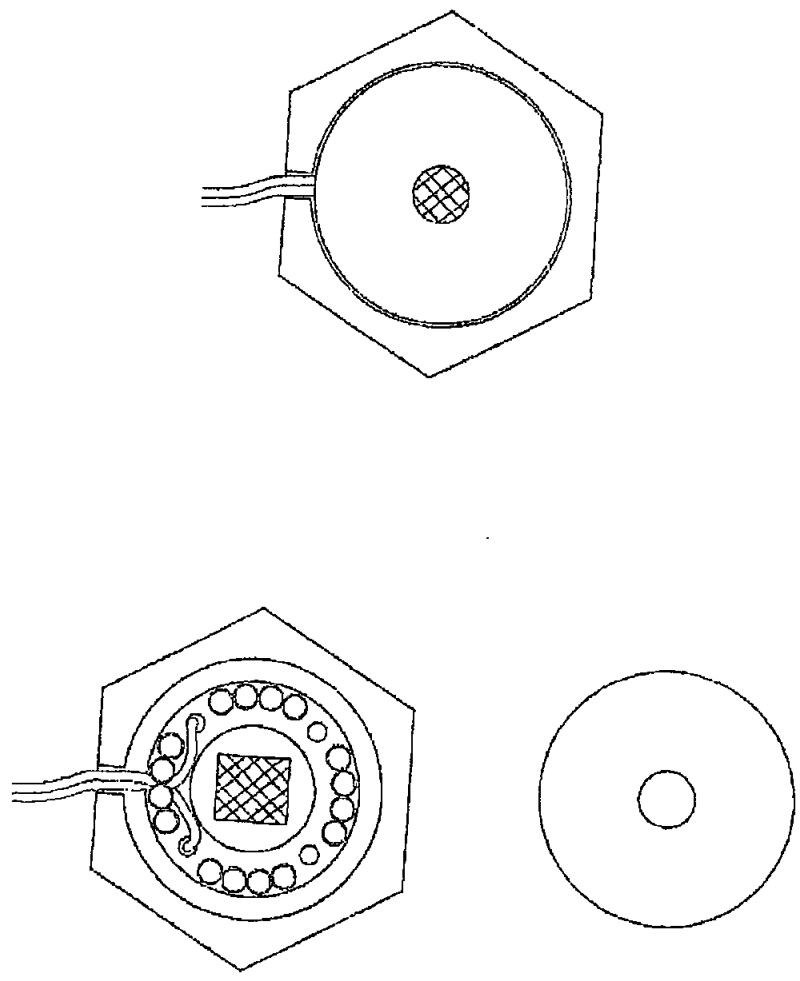


Fig.8



210.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/003116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G07D7/12 G07D7/20

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)

G07D

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	JP 2003 073600 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 12 March 2003 (2003-03-12)	15-33
A	abstract	1-14, 34-45
Y	----- EP 1 475 242 A (HEWLETT PACKARD MAGYARORSZAG S [HU]) 10 November 2004 (2004-11-10) paragraphs [0008] - [0013] paragraphs [0017] - [0023] paragraphs [0029] - [0044] paragraphs [0054] - [0061] figures 1-6,9 ----- -/-	1-14, 34-45



Further documents are listed in the continuation of Box C



See patent family annex

* 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 document 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

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2008

Date of mailing of the international search report

01/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P B 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Espuela, Vicente

111

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/003116

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
Y	EP 0 911 758 A (NHK SPRING CO LTD [JP] NHK SPRING CO LTD [JP]; NIPPON MITSUBISHI OIL C) 28 April 1999 (1999-04-28)	1-14, 34-45
X		15-19, 22-31
A	paragraphs [0004], [0005] paragraphs [0012] - [0019] paragraphs [0022] - [0028] paragraphs [0035] - [0040] paragraphs [0045], [0046] figures 1-4,7,9,12-14 -----	20,21, 32,33
X	EP 1 028 359 A (NIPPON MITSUBISHI OIL CORP [JP]; NHK SPRING CO LTD [JP]; DAINIPPON PRI) 16 August 2000 (2000-08-16)	19-32
A	paragraphs [0048] - [0057] figures 4A,4B -----	1-10, 33-45

172

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

International application No
 PCT/EP2008/003116

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2003073600	A	12-03-2003	NONE	
EP 1475242	A	10-11-2004	WO 2004096573 A2 US 2007023494 A1 US 2007199991 A1	11-11-2004 01-02-2007 30-08-2007
EP 0911758	A	28-04-1999	DE 69832574 D1 DE 69832574 T2 US 6061122 A	05-01-2006 14-06-2006 09-05-2000
EP 1028359	A	16-08-2000	CA 2308466 A1 CN 1287632 A HK 1035408 A1 WO 0013065 A1 US 2002051264 A1	09-03-2000 14-03-2001 18-02-2005 09-03-2000 02-05-2002

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P18703Pc01	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/EP2008/003116	International filing date (day/month/year) 18.04.2008	Priority date (day/month/year) 24.04.2007	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. G07D7/12			
Applicant SICPA HOLDING S.A.			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ sent to the applicant and to the International Bureau a total of <u>4</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☒ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 2008-11-14		Date of completion of this report 17.09.2009	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016		Authorized officer Espuela, Vicente Telephone No. +31 70 340-3272 	

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International application No.
PCT/EP2008/003116

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-37, 39-51, 53-57, 60-63 as originally filed
38, 52, 58, 59 received on 18.11.2008 with letter of 14.11.2008

Claims, Numbers

1-45 as originally filed

Drawings, Sheets

1/9-9/9 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
 - ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing *(specify)*:
 - ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
 - ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing *(specify)*:
 - ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:
5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2 (e)).
6. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) have been received and taken into account in drawing up this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2008/003116

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-45</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-45</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-45</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2008/003116

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1. Reference is made to the following documents:

D1: JP 2003 073600 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 12 March 2003 (2003-03-12)

D2: EP-A-1 475 242 (HEWLETT PACKARD MAGYARORSZAG S [HU]) 10
November 2004 (2004-11-10)

D3: EP-A-0 911 758 (NHK SPRING CO LTD [JP] NHK SPRING CO LTD [JP];
NIPPON MITSUBISHI OIL C) 28 April 1999 (1999-04-28)

2. The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claims 1-45 does not involve an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

2.1 INDEPENDENT CLAIMS 1, 15, 33, 44, 45

Document D2 discloses an authentication method and system comprising the steps of (paragraphs [0029]-[0035]; figures 4, 9):

recording and storing data representative of said random distribution (paragraphs [0030]-[0032]) using a reading device (figure 4) comprising illumination means (402), and optical detection means (404) and identifying or authenticating the marked item by subsequent reading of the data representative of said random distribution and comparing them with the stored data (paragraphs [0033]-[0035]).

As acknowledged by the applicant in the letter of reply dated 14 November 2008, the difference of the method claim of claim 1 with that disclosed in document D2 are the nature of the markers and the images used for discrimination, in the case of the method claimed in claim 1 these images being the result of applying circular

171

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2008/003116

polarization to the markers.

The applicant disagrees with the Examiner in the inventiveness of the application, and alleges that the use of CLCP (Cholesteric Liquid Crystal Polymer) as markers and a method for identifying the said markers by means of using left- and right-circular polarized detection has the surprising effect of cancelling any trace of the background, the difference of said left- and right-circular polarized images being clearer and the detection being thus more accurate.

The Examiner respectfully disagrees with the inventive step of such a combination of features (the CLCP particles as markers and the circular polarization of them).

Cholesteric liquid crystal polymer flakes are a well-known material broadly used to authenticate items, and its properties related to the reflection of circular-polarized light are as well. There is a plurality of documents using CLCP flakes as markers and using their properties to discriminate the objects. As an example of these documents, document D2 explicitly discloses in paragraphs [0032], [0033] that the two kinds of CLCP materials applied reflect light polarized in two different directions, one of the reflected light being right-circular polarized and the other being left-circular polarized. It also adds that for identification purposes, a liquid crystal filter having identical characteristics (that is the same circular polarization) is used.

Therefore, contrary to the applicant's opinion, the use of right- and left-circular polarized light to detect CLCP flakes is a well-known method with no surprising effect.

Therefore, and as agreed by the applicant in the letter of reply dated 14 november 2008, the two differences of the method of claim 1 with that of document D2 are a well-known substance commonly used for marking items and the common method to detect the said substance, none of the two differences having any additional effect than the expected to the method disclosed in document D2. They are just one of the well-known choices the skilled person would choose from without the exercise of any

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2008/003116

inventive skill, the subject-matter of claim 1 thus lacks an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

2.2 Analogously to claim 1, the subject-matter of claims 15, 33, 44 and 45 does not involve an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

2.3 INDEPENDENT CLAIM 26

Document D1 (abstract) discloses the use of cholesteric polymer liquid crystal (CLCP) pigment having a flaky shape as an identification and authentication means where the CLCP flakes reflects circular polarizing light that is passed through a circularly polarizing plate.

The only difference of the use of the CLCP pigment in claim 26 with respect to that of D1 is that the image used is a difference image. However, the use of CLCP pigments in validation and authentication is interesting thanks to their capability of reflecting light only with a particular circular polarization, and therefore, obtaining a difference image of two difference images with different circular polarization illumination would be immediate for the skilled person, the subject-matter of claim 26 thus lacking an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

2.4 INDEPENDENT CLAIM 34

Document D3 discloses a device (figure 7) to authenticate an item, the device comprising illumination means (7) and optical detection means (the filters 9-11), these filters detecting and analysing circular polarised light and means for comparing polarization difference images (paragraph [0028]).

The differences of the device claimed in claim 34 with that of D3 is that the polarized light is left-, right-circular polarized light. However, this is a common light polarization

Pf9.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2008/003116

in the field, as already explained in point 2.1 above, and its use in a device for authenticating an item as that of D3 cannot be considered as inventive.

Therefore, the subject-matter of claim 34 thus is not inventive in the sense of Article 33(3) PCT.

3. DEPENDENT CLAIMS 2-14, 16-25, 27-32, 35-43

Dependent claims 2-14, 16-25, 27-32, 35-43 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty or inventive step, the additional features of these claims being either disclosed in documents D1, D2 or D3 or being well-known in the field of validation, the subject-matter of claims 2-14, 16-25, 27-32, 35-43 thus lacking an inventive step (Article 33(3) PCT).

Re Item VII

Certain defects in the international application

4. The application claims priority on previous PCT application EP2007003588. However, additional subject-matter has been added with respect to the priority claimed, this priority thus not being valid for claims 12, 13, 23 and 24.

180

PCT/EP 2008/003 116 - 18-11-2008

EPO - DG 1

18. 11. 2008

38

(81)

wavelength ranges.

Other types of prisms and other methods and devices to analyze circular polarization states in images are known to the skilled in the art and may replace the above described prism and filters in the functions required according to the present invention.

In particular, the respective functions of the prism and of the lens can be integrated together in a single device to form a twin-lens or a twin-Fresnel-lens; the individual parts of the twin lens can be provided with right- and left-handed circular polarizing filters.

The embodiment comprising a twin-Fresnel-lens provided with right- and left-circular polarizing filters is particularly preferred, because it is inexpensive and can be constructed as a single, flat sheet of plastic material.

The image data may also be recorded with the help of a digital camera equipped with a macro objective and the said image splitting optical element. A light-diffusing white-dome according to Fig. 8, which provides visual access to the sample through a hole, and which comprises omni-directional illumination means, may advantageously be used.

AMENDED SHEET

polarization filter, respectively;

5 B) a single camera having an image splitting prism
comprising a left- and a right-circular polarization
filter;

C) a single camera having an electro-optic switch
for the sequential selection of left- and right-
handed circular polarization;

10 D) a single camera, having a sequential left- and
right-handed polarized illumination.

Fig. 4: a) illustrates the function of a polarizing
image-splitting prism mounted on a camera;
15 b) schematically depicts a first embodiment of the
polarizing image-splitting prism;
c) schematically depicts a second embodiment of the
polarizing image-splitting prism;

20

Fig. 5: Embodiment of a camera mobile phone comprising
a polarizing image-splitting prism

25 **Fig. 6:** shows a marking on a graph paper (mm-grid spacing),

Fig. 4b gives a detailed view of a section across the prism of Fig. 4a: The prism (1) may be a unique body, but it can also be composed of two rectangular half-prisms (1, 1'). The roof angle (Φ) of the prism is comprised in the range of 140° to 170°. Lower roof angles result in significantly lower transmission through the prism and in important image aberration, and higher roof angles result in a too small separation of the two images (I1, I2). The left- and the right-handed polarization filters (4, 4') are disposed in front of both roof surfaces of the prism. Fixing means (3) are disposed at the base of the prism (1, 1'), in order to allow its reversible attachment to an image sensor device.

Fig. 4c shows an alternative embodiment of the prism, wherein the left- and the right-handed polarization filters (4, 4') are disposed at the left-hand and the right-hand side of the base of the prism, respectively.

An alternative is an image splitting optical element comprising a twin-lens with polarizing filters; each part of the lens producing a separate image of the object on a common image sensor device.

A further alternative is an image splitting optical element

comprising a twin-Fresnel-lens with polarizing filters,
embodying the same functionality.

Fig. 5 shows the prism attached to a camera mobile phone; the
5 latter serving as the reading device.

In a first exemplary embodiment of the marking, according to
Fig. 6, the optimal concentration of CLCP flakes in the ink
was determined. To this aim, silkscreen inks of the following
10 generic formula were prepared:

longitud de onda.

Otros tipos de prismas y otros métodos y dispositivos para analizar los estados de la polarización circular en las imágenes resultan conocidos para los expertos en el arte y pueden reemplazar el prisma y los filtros descritos con anterioridad en las funciones requeridas de acuerdo con la presente invención.

En particular, las funciones respectivas del prisma y de la lente pueden integrarse en un dispositivo Único, para formar una lente dual o una lente dual de Fresnel; las partes individuales de la lente dual pueden estar provistas de filtros de polarizaciones circulares de la derecha y de la izquierda.

La realización que comprende una lente de Fresnel dual provista de filtros de polarizaciones circulares de la derecha y de la izquierda se prefiere particularmente, porque es poco costosa y puede construirse con una lámina plana fina de material plástico.

Los datos de imágenes también pueden registrarse con ayuda de una cámara digital equipada con un macro objetivo y el mencionado elemento óptico de separación de imágenes. Puede usarse en forma ventajosa una cúpula blanca difusora de luz de acuerdo con la Fig. 8, que proporciona acceso visual a la muestra a través de un orificio, que comprende medios de iluminación omni- direccional.

polarización circular de la izquierda y de la derecha, respectivamente;

B) una cámara única que tiene un prisma de separación de imágenes que comprende un filtro de polarización circular de la izquierda y de la derecha;

C) una cámara Única que tiene un conmutador electro-óptico para la selección secuencial de polarización circular de la izquierda y de la derecha;

D) una cámara única, $\sim$ que tiene una iluminación secuencial polarizada de la izquierda y de la derecha.

Fig. 4: a) ilustra la función de un prisma de polarización de separación de imágenes montado en una cámara:

b) presenta en forma esquemática una primera realización del prisma de polarización de separación de imágenes;

c) presenta en forma esquemática una segunda realización del prisma de polarización de separación de imágenes;

Fig. 5: Realización de un teléfono móvil con cámara que comprende un prisma de polarización de separación de imágenes

Fig. 6: muestra una marcación en un papel gráfico (separado con grilla milimétrica),

La Fig. 4b da una vista detallada de una sección que atraviesa el prisma de Fig. 4a: El prisma (1) puede ser un cuerpo único, pero puede estar compuesto también de dos mitades de prisma rectangulares (1, 1'). El ángulo del techo (a) del prisma está comprendido en el rango de 140° a 170°. Los ángulos de techo inferior producen una transmisión significativamente menor a través del prisma y una aberración de imagen importante, y los ángulos de techo superior producen una separación demasiado pequeña de las dos imágenes (11, 12). Los filtros de polarización de la izquierda y de la derecha (4, 4') están dispuestos delante de ambas superficies del techo del prisma. Medios de fijación (3) están dispuestos en la base del prisma (1, 1'), con el fin de permitir su adhesión reversible a un dispositivo sensor de imágenes.

La Fig. 4c muestra una realización alternativa del prisma, en el cual los filtros de polarización de la izquierda y de la derecha (4, 4') están dispuestos el lado de la izquierda y de la derecha de la base del prisma, respectivamente.

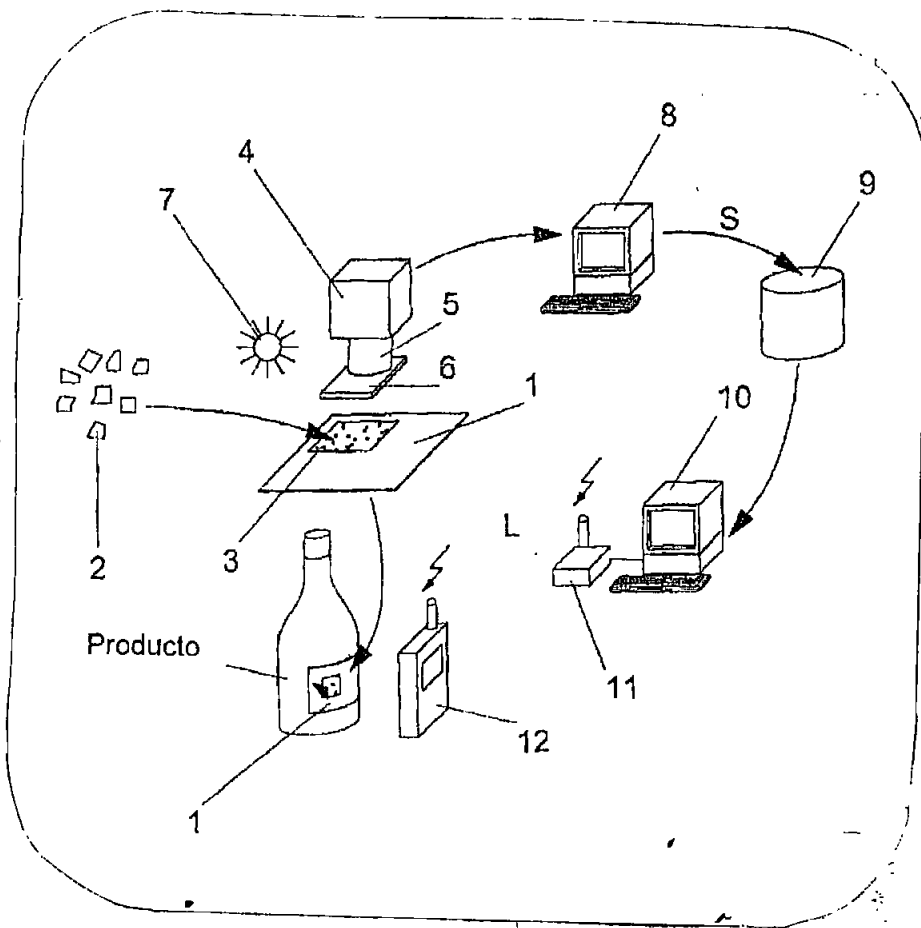
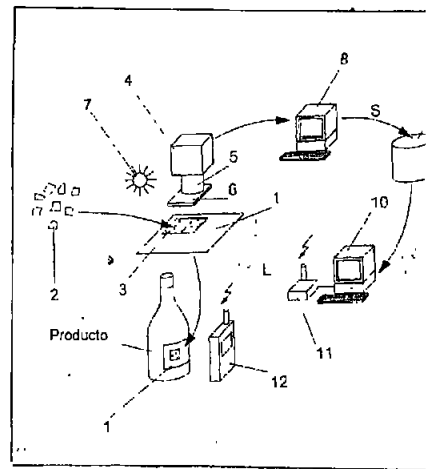
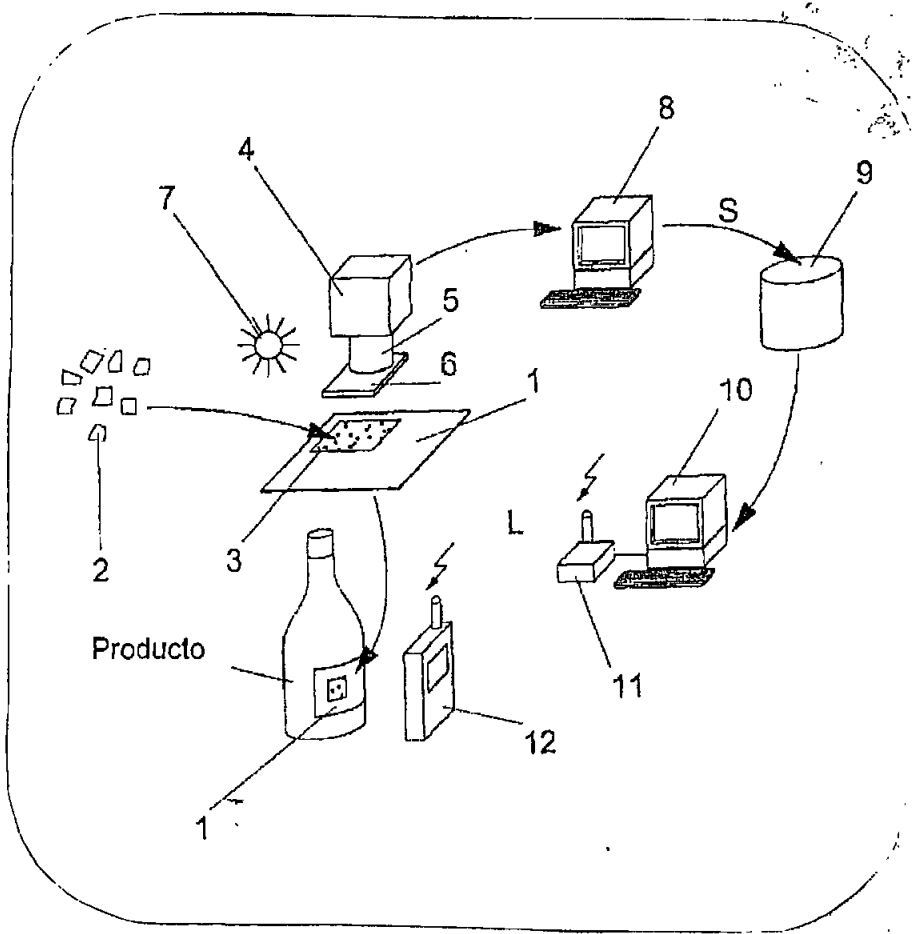
Una alternativa es un elemento óptico de separación de imágenes que comprende una lente dual con filtros de polarización; cada parte de la lente produce una imagen separada del objeto en un dispositivo común sensor de imágenes.

Una alternativa adicional es un elemento óptico de separación de imágenes

que comprende una lente de Fresnel dual con filtros de polarización, caracterizando la misma funcionailidad.

La Fig. 5 muestra el prisma anexado a un teléfono móvil con cámara; la última sirve como dispositivo de lectura.

En una primera realización ejemplificativa de la marcación, de acuerdo con la Fig. 6, se determinó la concentración óptima de escamas de CLCP en la tinta. Con este objetivo, se prepararon tintas de impresión de seda con la siguiente formula genérica:



L89

190

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 82,107
FECHA : NOVIEMBRE 3 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-133866-00000-0000

Fecha 2009-11-24 16:54:24 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act 411 PRESENTACION Folios. 194

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19808084	03/11/2009	58,972,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

291

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 82,028
FECHA : NOVIEMBRE 3 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-133866- -00000-0000

Fecha. 2009-11-24 16:54:24 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIYII Eve 379 FASENACIONALII
Act 411 PRESENTACION Folios. 194

XXXX CONSIGNACION XXXX

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19808084	03/11/2009	58,972,000.00

XXXX CONCEPTO XXXX

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I 21 CERTIFICACIONES	12,000.00
TOTAL :			12,000.00

SON: DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

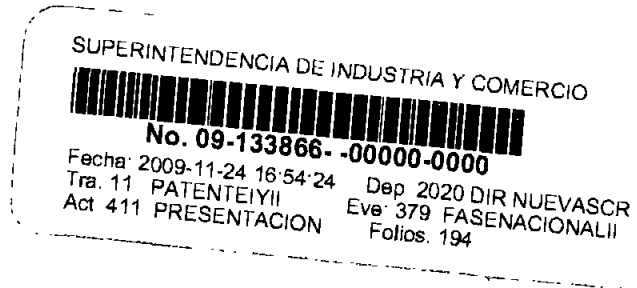
Colo: 08033- 841 - 001 - 4

192.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 84,029
FECHA : NOVIEMBRE 9 DE 2009



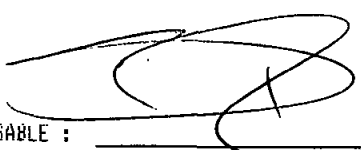
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19808073	09/11/2009	26,465,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMI	25,000.00
		TOTAL :	\$ 25,000.00

SUN: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO : 08033 - 841 - 001 - 4.

193.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 84,030
FECHA : NOVIEMBRE 9 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-133866- -00000-0000

Fecha: 2009-11-24 16:54:24 Dep 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act 411 PRESENTACION Folios 194

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19808073	09/11/2009	26,465,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	54 INFORMACION DETALLADA DE UN TRAMI	25,000.00
TOTAL :			\$ 25,000.00

SON: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

COLO: 08033 - 841 - 001 - 4

294.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 85,458
FECHA : NOVIEMBRE 13 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-133866- -00000-0000

Fecha: 2009-11-24 16:54:24 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 379 FASENACIONALII
Act 411 PRESENTACION Folios: 194

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	130919342	13/11/2009	17,240,920.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	3 PROC. REGISTRO DE MARCAS Y LEMAS	688,000.00
	TOTAL :	\$ 688,000.00

SON: SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO: 08033 - 841 - 001 - 4.



2020

Bogotá D.C.,

Doctor(a)
CORREA BARBOSA OSCAR
Apoderado(a) y/o Representante de
SICPA HOLDING S.A.

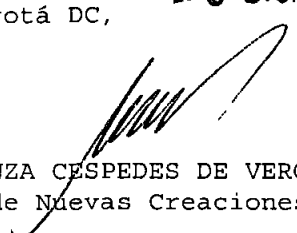
REFERENCIA	Radicación No.	9 133866
	Solicitud internacional	PCT/EP2008/003116
	Fecha inicio fase nacional	24/11/2009
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	416
	Oficio No.	9650
	Folios	1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), el Reglamento y la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

Cúmplase

Dado en Bogotá DC,

15 DIC. 2009


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

adpall