



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO

Radicación : 05220060 00000000

Folios: 100

Fecha (HDD): 2005-03-03 16:46:11

5n

Trámite : 011 PCT-PATENT 376 FASE NACI 411 PRESENTAR
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1	SOLICITUD DE:		
	☒ Patente de Invención.	☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
	☒ Capítulo I.	☐ Capítulo II.	
2	SOLICITANTE (71)	Nombre: VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC. d/b/a VERITEC (ver foto 144) sociedad constituida y existente bajo las leyes del estado de Delaware, Estados Unidos de América Dirección: 85 Westbrook Road, Centerbrook, Connecticut 06409, Estados Unidos de América Domicilio: Centerbrook, Connecticut, Estados Unidos de América	IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número: _____
3	REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: EMILIO FERRERO Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax:: 217 92 11 E-mail: clientes@camvp.com . Domicilio: Bogotá, Colombia.	IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número: <u>438.019</u> T.P. <u>31.929</u>
4	INVENTOR (ES) (72)	1. Rakesh VIG 15 Park Place, Durham, Connecticut 06422, Estados Unidos de América 2. Anthony Angelo Jr. SAGLIMBENI 54 River Street, Deep River, Connecticut 06417, Estados Unidos de América	
5	PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/US2003/024304</u> Fecha: <u>05 de agosto de 2003</u> Publicación Interancional No. <u>WO 2004/013805 A1</u> Fecha: <u>12 de febrero de 2004</u>		
6	Título (54) MARCA DE AUTENTICACIÓN RESISTENTE A ALTERACIONES PARA EL USO EN LA AUTENTICACIÓN DE PRODUCTOS O DE LOS EMPAQUETADOS DE PRODUCTOS		
7	Clasificación Internacional (51) <u>G06K 19/06, 7/12</u>		
8	Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen <u>US</u>	(32) Fecha <u>05 de agosto de 2002</u>
			(31) Número de Solicitud <u>10/212,334</u>
9	Comprobante de pago No.: <u>05 - 11,170</u> Fecha: <u>14 de febrero de 2005</u>		

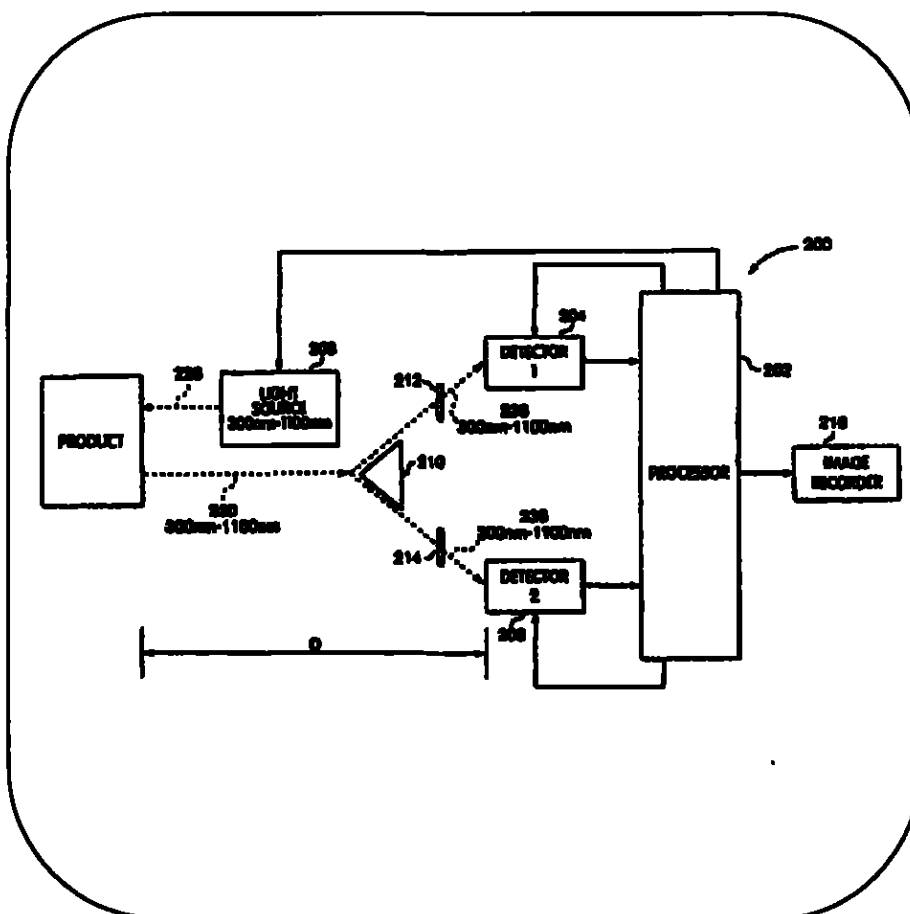
10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 443.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ 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.
- ☒ Arts 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

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERREROFIRMA: *Emilio Ferrero*

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 February 2004 (12.02.2004)

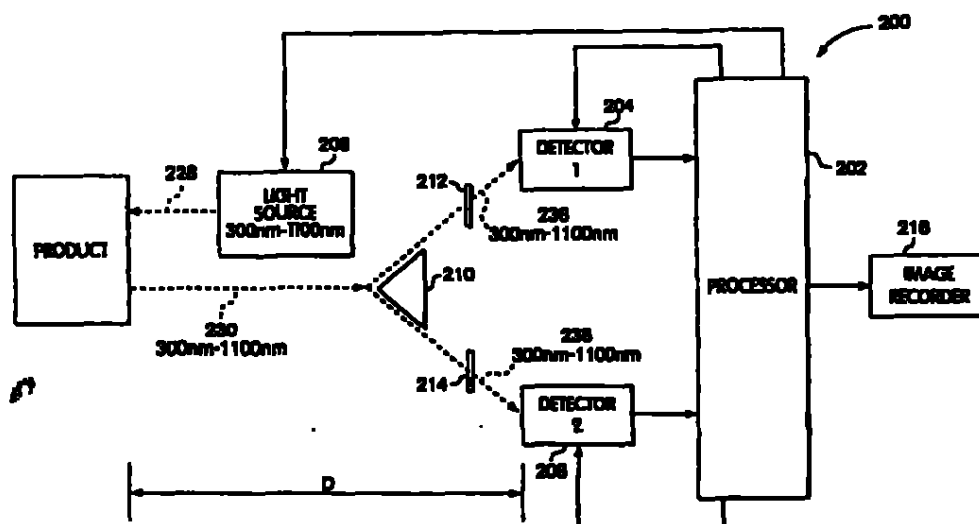
PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/013805 A1

- (51) International Patent Classification⁷: G06K 19/06, 7/12
- (21) International Application Number: PCT/US2003/024304
- (22) International Filing Date: 5 August 2003 (05.08.2003)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 10/212,334 5 August 2002 (05.08.2002) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC. d/b/a VERITEC [US/US]; 85 Westbrook Road, Centerbrook, CT 06409 (US).
- (72) Inventors; and
- (73) Inventors/Applicants (for US only): VIG, Rakesh [IN/US]; 15 Park Place, Durham, CT 06422 (US). SAGLINIBENI, Anthony, Angela, Jr. [US/US]; 54 River Street, Deep River, CT 06417 (US).
- (74) Agent: FERRARO, Nell, P.; Wolf, Greenfield & Sacks, P.C., 600 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210 (US).
- (81) Designated States (national): AF, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GE, GD, GR, GT, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GI, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (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

[Continued on next page]

(54) Title: TAMPER-RESISTANT AUTHENTICATION MARK FOR USE IN PRODUCT OR PRODUCT PACKAGING AUTHENTICATION



(57) Abstract: A method of authenticating products or packaging by analyzing key ingredients on products or on product packaging is disclosed. Light-sensitive compounds can be used to identify the product or product packaging. The product or product package may include visible or invisible ink containing a particular light-sensitive compound. One or more light-sensitive compounds and ink, if used, may be printed in one or more locations on the product or product packaging to produce an authentication mark to inhibit inadvertent or intentional removal of the mark, thereby rendering the mark tamper-resistant. The mark is sealed to isolate the mark from the environment. A device may be used to irradiate the mark and read light absorption or emission. A controller determines the authenticity of the mark by comparing the emitted or absorbed properties to a standard.

11
WO 2004/013805 A1



For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

**TAMPER-RESISTANT AUTHENTICATION MARK FOR USE IN PRODUCT
OR PRODUCT PACKAGING AUTHENTICATION**

Field of the Invention

This invention relates to authentication, and more particularly, to an authentication mark for use in authenticating products or product packaging.

Background of the Invention

Brand identity plays an important role in the marketplace. It provides a means for consumers to identify and rely on products coming from a particular source. It also provides a means for companies to attract and build goodwill with customers, thereby encouraging repeat business. Companies therefore spend billions of dollars on advertising and product development to establish such brand identity.

The benefits of and the resources expended on brand identity create powerful incentives for counterfeiters. Among the most prevalent illicit and illegal practices threatening brand identity are counterfeiting of the product itself, counterfeiting or theft of the package or container for use with an authentic or counterfeit product, or diversion of the product wherein the product manufactured for sale in a certain market is purchased by an intermediary in that designated market and sold in a competing market.

Such practices result in significant damage to the owner of the brand including lost sales, tarnished consumer perception of the brand, and liability due to claims made on counterfeit products. For example, the International Anti-Counterfeiting Coalition estimates that global revenue lost due to counterfeiting is as high as \$200 billion per year. In addition, labeling industry estimates suggest that counterfeiting accounts for more than 10% of the world trade. Finally, pharmaceutical companies estimate that they are losing approximately \$500 million in lost sales in India alone due to imitation drugs.

In addition to injury to brand identity, rights to copyrighted works may also be compromised by unauthorized reproduction of copyrighted material.

Commonly assigned U.S. Patent No. 5,753,511 and U.S. Patent Serial No. 09/232,324, both of which are herein incorporated by reference in their entireties, disclose automated

-2-

methods of evaluating and discriminating products to establish authenticity or point of origin of the product. Aspects of these inventions relate to automated methods for identifying key ingredients and/or the relative amounts of key ingredients in products using light-emissive compounds. In particular, during testing, an identifying light-emissive compound is mixed with a small amount of the sample to be tested. The sample, having the particular light-emissive compound, is then brought into close proximity with and viewed using a custom optical scanner to detect light emission of a particular wavelength from the sample.

One advantage of the test procedure disclosed in the '511 patent and the '324 application is that the sample to be authenticated is mixed with a particular light-emissive compound immediately prior to testing. This allows for the product to remain unadulterated for consumption yet allows for the interaction of the particular light-emissive compound with key ingredients in the product to establish a fingerprint for the product.

In some instances, however, it may be desirable to permanently mark the product or the package with an identifying or authenticating mark. Such identification allows, for example, detecting whether the product itself is authentic, when and where the product was produced, whether the product package is authentic or whether the product package relates to the product. Known methods of permanent marking include the use of invisible inks, holograms or other identifying marks placed on the product or product package. However, some of these techniques may not be practical in ambient light conditions, and therefore cannot be practiced in lighted areas such as retail stores. Another method includes printing the product or package with an ink containing an infrared absorbing additive. A scanner is used to detect infrared absorbance, thereby indicating the presence of the additive. This method suffers from a number of disadvantages. For example, identification of product specific information is not possible. Rather, only discrimination between a product or package containing the additive and a product or package lacking the additive is possible. Thus, discriminating between different products, manufacturing locations, or other desired information is not possible. In addition, the scanner used to read the ink is a dedicated scanner and is not capable of reading other information such as a bar code.

The disadvantages of the above noted methods are overcome in commonly assigned U.S. Patent Application Serial No. 09/556,280, which is hereby incorporated herein by reference in its entirety. For example, one or more of multiple light-sensitive compound is mixed with ink and printed on the product or the product package during or after manufacture

of the product to create an identifier or authentication mark that is capable of providing multiple pieces of information and that is undetectable with conventional lights and optical scanners. The authenticity of the product or package may be subsequently quickly determined. In some instances, the authenticity mark may be the bar code on the package. In this regard, the authentication device of the present invention may be used to quickly scan the bar code to identify the product as well as to verify the authenticity of the product and/or package. Authenticity of the product package may then be linked to the authenticity of the product itself. Thus, not only may counterfeit products or packages be detected but also diversion of authentic products may be readily determined.

Summary of the Invention

In some cases, it may be desirable to protect the mark such that it cannot be easily removed from the product package, thereby creating a tamper-resistant mark. This may be especially beneficial to inhibit intentional or inadvertent removal of the mark when the product or product package is being handled during shipment, at retail outlets, or by consumers.

In one embodiment, a method of producing a tamper-resistant authentication mark on a product or product package is disclosed. The method includes acts of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark, and thereafter applying a sealer over the mark in a manner to isolate the mark. The sealer is not mixed with the one or more light-sensitive compounds.

In another embodiment, a method of producing a tamper-resistant authentication mark on a product or product package is disclosed. The method includes acts of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark. The one or more light-sensitive compounds includes a non-UV light-sensitive compound. The method also includes an act of applying a sealer within or over the mark.

In yet another embodiment, a method of producing a tamper-resistant authentication mark on a product or product package is disclosed. The method includes acts of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark. The one or more light-sensitive compounds includes an IR or near IR light-sensitive compound. The method also includes an act of applying a UV curable sealer over the mark and curing the sealer with UV light.

Various embodiments of present invention provides certain advantages and overcomes certain drawbacks of prior methods. Embodiments of the invention may not share the same advantages, and those that do may not share them under all circumstances. This being said, the present invention provides numerous advantages including the noted advantage of inhibiting removal of the authentication code from the product or product packaging.

Further features and advantages of the present invention, as well as the structure of various embodiments, are described in detail below with reference to the accompanying drawings.

Brief Description of the Drawings

The invention will now be described, by way of example, with reference to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is a diagrammatic representation of one embodiment of a portable authentication device according to the present invention;

Fig. 2 is a cross-sectional view of a probe assembly of the portable authentication device taken along line 2-2 of Fig. 1;

Figs. 3-6 are chemical structures of various light-sensitive compounds according to various embodiments of the present invention;

Fig. 7 is a graph representing light emission of two light-emissive compounds;

Fig. 8 is a diagrammatic representation of patterns used to identify authenticity marks;

Fig. 9 is a 3-dimensional plot summarizing the similarities and differences among the samples being analyzed relative to a stored standard;

Fig. 10 is a graph representing selection of light-sensitive compounds according to one aspect of the present invention;

Fig. 11 is a diagrammatic representation of another embodiment of the portable device;

Figs. 12-16 are schematic diagrams of another embodiment of the portable device;

Fig. 17 is a perspective view of yet another embodiment;

Figs. 18a-18g are images of a product package including a tamper-resistant authentication mark.

Detailed Description

The invention is directed to authenticating products or packaging by analyzing key ingredients on products or on product packaging. Light-sensitive compounds can be used to identify the product or product packaging. In one aspect, the product or product package may include an authentication mark, such as a bar code or other identifier, comprising one or more light-sensitive compounds, which may be printed in one or more locations on the product or product packaging. The mark may be visible or invisible to the naked eye and may include a visible or invisible ink. A sealer is applied over the mark or mixed with the mark to inhibit removal of the authentication mark from the product or product package, thereby creating a tamper-resistant mark. A device to read the authentication mark may include an assembly for providing a source of light to irradiate mark on the sample product or product package, an optical detector to detect certain spectral properties emitted or absorbed by the irradiated mark and a controller to determine the authenticity of the sample product or product package by comparing the emitted or absorbed properties to a standard. It is to be appreciated that the term "authentic", or any derivative thereof, means an identification as being genuine or without adulteration or identification of point of origin or other desired information.

Light-emissive compounds emit light in response to irradiation with light. Light emission can be a result of phosphorescence, chemiluminescence, or, more preferably, fluorescence. Specifically, the term "light-emissive compounds," as used herein, means compounds that have one or more of the following properties: 1) they are a fluorescent, phosphorescent, or luminescent; 2) react, or interact, with components of the sample or the standard or both to yield at least one fluorescent, phosphorescent, or luminescent compound; or 3) react, or interact, with at least one fluorescent, phosphorescent, or luminescent compound in the sample product, the standard, or both to alter emission at the emission wavelength.

Light-absorbing compounds absorb light in response to irradiation with light. Light absorption can be the result of any chemical reaction known to those of skill in the art. Thus, the present invention may be discussed below with reference to emission of light in response to irradiation with light, however, the present invention is not limited in this respect and light absorbing compounds may be used.

Thus, as used herein, the term "light-sensitive compounds" refers to both light emissive compounds as well as light absorbing compounds.

The term "fingerprint," as used herein, means light emission or absorption intensity and/or intensity decay at a particular wavelength or range of wavelengths, from one or more light-sensitive compounds in combination with a standard (e.g., authentic) product or product package. Accordingly, each product or product package can have a particular fingerprint.

The term "fingerprint profile," as used herein, means an assembly of fingerprints of a standard in combination with a series (or profile) of different light-sensitive compounds.

The term "sample characteristic," as used herein, refers to the light emission or absorption quantity or intensity and/or intensity decay or change in quantity from one or more light-sensitive compounds in the ink on a sample product or product package.

The term "substrate" refers to any surface onto which an ink may be applied.

The term "invisible" means invisible to the naked eye.

The term "readable image" is an image that conveys information when read by a human or a machine. Examples include, but are not limited to, numbers, letters, words, logos, and bar codes.

The "visible" range is 400-700 nm.

The "UV" range is 40-400 nm.

The "IR" range is 700-2400 nm.

The "near IR" range is 650-1100 nm.

As described briefly above, the authentication mark may be isolated on a substrate, such as a product or product packaging, in a manner in which removal of the authentication mark is inhibited. In this manner, the mark may become tamper-resistant. According to one aspect of the present invention, the authentication mark is placed onto the product or product package, and a sealer is applied over the authentication mark after the mark has been applied to the product or product package. Alternatively, in some embodiments, as will be described below, the sealer may be mixed with the mark. The sealer acts to protect the mark in a manner such that inadvertent or intentional removal by, for example, rubbing, is inhibited.

Creating a tamper-resistant authentication mark (e.g., isolating the mark) may be accomplished by applying the light-emissive compound with or without an ink onto the substrate to form an authentication mark and thereafter coating the applied authentication mark with a protecting sealer. The sealer is not mixed with the authentication mark during application of the authentication mark. Rather, according to one embodiment of the invention, the authentication mark is applied first, and the sealer is applied over the authentication mark.

In one embodiment, the authentication mark is applied using continuous ink jet printing process. The sealer is applied using suitable techniques including painting, spraying, ink jetting, silk screening, laminating, or any other suitable method. In one embodiment, the sealer is a liquid that is sprayed on using for example an airbrush, an air gun, or an aerosol-type spray.

In another embodiment, as will be explained, a sealer is mixed with the light-sensitive compound and, if used, with the ink to form the tamper-resistant mark.

The sealer may include any suitable material that can isolate the authentication mark in the manner desired. For example, if it is desired that the authentication mark be inhibited from rubbing off without the use of a solvent or water, then the sealer merely needs to have properties sufficient to reduce abrasion of the authentication mark. In some situations, it may be desirable to inhibit the removal of the authentication mark when solvents are used, such as methyl ethyl ketone (MEK). In one embodiment, the authentication mark formed with the ink utilizes MEK as the carrier to apply the mark to the substrate. Thus, MEK may readily remove the authentication mark. In such a situation, it would be desirable to apply a sealer that is resistant to MEK. Of course, if other carriers are used to apply the authentication mark to the substrate, then the sealer should have sufficient properties that resist the removal of the authentication mark with solvents similar to the carrier used in applying the mark.

In one embodiment, the sealer may be a UV curable material. In this manner, upon curing, the sealer crosslinks to the substrate such that it protects the underlying authentication mark from inadvertent or intentional removal from the substrate. Such a UV curable sealer is available from Sun Chemical of Northlake, IL, USA. The UV curable sealer may be cured using a cure system also available from Sun Chemical, such as Model No. ELC-6000UV Cure System.

When a UV curable sealer is used to render the authentication mark tamper-resistant, it may be desirable to use a non-UV authentication mark. That is, the mark incorporating the light-sensitive compound may not be a UV light-sensitive compound. In one embodiment, the authentication mark includes one or more IR light-sensitive compounds or one or more near-IR light-sensitive compounds. This has an added benefit in that the authentication mark itself may be invisible as well as protected by the UV sealer. In this embodiment, the sealer may be applied as an overcoat, as described above, or may be mixed with one or more non-UV light-

sensitive compounds (e.g., one or more IR or near IR light-sensitive compounds) and ink, if used.

As mentioned above, the authentication mark may be applied using a continuous ink jet process. Such a process offers numerous advantages including the ability to apply the authentication mark to the substrate when the substrate (e.g., the product packaging), includes the product. That is, when the product is already contained in the product packaging, it may not be feasible to utilize other printing techniques, such as silk screening. For example, silk screening tends to require high temperatures in order to apply indicia. Such high temperatures may have an adverse effect on the product contained within the packaging.

In addition, applying the mark after the product is contained within the product packaging may be desirable for distribution purposes. That is, often times, products are made at a single product manufacturing plant but are designated for different channels of trade. A manufacturer may take a batch of product and print it or the package with the authentication mark of the present invention in order to designate that product for a specific market.

Continuous jet printing is a speedy process. Thus, as product comes off the manufacturing line, the authentication mark can be applied to each product package at a speed commensurate with the line speed of the manufactured product. Thus, no substantial additional time is required to place the authentication mark on the finished product or package. Also, the information printed on the substrate may be quickly changed.

In one embodiment, the product packaging is paper, in other embodiments, the product packaging can be a plastic substrate, such as a container or bottle for a liquid product, such as shampoo, creams and the like. Such plastic materials may include high density polyethylene (HDPE) low density polyethylene (LDPE), polyethylene (PE), polypropylene, polycarbonate, and PETE. Other suitable substrates may be employed, such as metal, including tin and aluminum. Of course, it should be appreciated that the present invention is not limited in this respect and other suitable substrates may be employed.

As illustrated in Fig. 1, the portable authentication device used to read the authentication mark may be a table-top device operatively connected to a hand-held probe. The device 20 includes a base unit 22 coupled to a hand-held probe assembly 24 via a flexible conduit 26. The flexible conduit allows easy manipulation and articulation of the probe assembly 24 into any desired orientation. The base unit 22 includes a receptacle 28 for receiving a hand-held controller or processor 30, such as a PALM PILOT[®] or other data

logger. Power to the device 20 may be provided through a suitable power cord 32, or, alternatively, may be powered with batteries, such as rechargeable batteries. A switch 34 may also be provided. A means to lock out the device may be used, such as, for example, requiring a password to activate the device. Although in the embodiment of Fig. 1 a base unit and a PALM PILOT® is provided, the invention may be used in conjunction with a dedicated controller or a laptop or desktop computer. In addition, although the particular devices described herein may be employed to read the authentication mark of the present invention, the present invention is not limited in this respect, as other suitable detectors may be employed.

In the embodiment shown in Fig. 1, the device 20 is used to authenticate a sample product package, such as the perfume package 36. Of course, as discussed above, other suitable product package substrates may be employed, as the present invention is not limited in this respect. The probe assembly, having a light source, as will be further explained hereinafter, scans the product packaging for certain spectral properties of light-sensitive compounds mixed with, for example, ink used to print the bar code 38. The probe assembly 24 may also be used to scan the bar code 38 for certain conventional identifying information typically provided by such a bar code, such as the name and price of the product. In addition, or in the alternative, the probe assembly scans other areas of the package 36 known to have been printed with the mark. As will be further described hereinafter, the mark may be printed or otherwise placed on the product itself.

The hand-held probe assembly 24, as best shown in the diagrammatic cross-sectional view of Fig. 2, includes a probe body 40, which may be a unitary body or may be formed with a plurality of discrete body parts. The probe body includes one or more light sources disposed therein. In a preferred embodiment, the light sources 42a and 42b are provided by light-emitting diodes such as Model Number HLMP CB15 sold by Hewlett-Packard, California, USA, which may or may not be infrared light-emitting diodes or near infrared light-emitting diodes. In an alternative embodiment, the light source may be a laser light source. In either case, the light source is matched to the excitation wavelength of one or more light-sensitive compounds in the mark on the product or product packaging. The leads 44a and 44b of the light source are connected, through the conduit, to the base unit 22 to receive power for excitation. The probe assembly may further include source filters 46a and 46b, such as bandpass or cutoff filters, to isolate wavelengths of light from the light source. Lenses 48a and 48b, such as symmetric convex lenses each having a 10 mm focal length with a 10 mm

diameter, focus light emitted from the light sources. One or more prisms (not shown) may also be used to direct or focus light. Ports 58a and 58b are formed in the probe assembly to allow light from the light source to irradiate the mark. Because the light from the light sources are allowed to exit the probe assembly, the product or product package may be scanned from a distance of up to four feet, up to six feet or even up to twelve feet.

The probe assembly 24 may further include lens 52, which may be similar to lenses 48a and 48b, for focusing light emitted from the ink of the authenticating mark onto an optical detector 53, such as a charge couple device (CCD) Model Number H53308 sold by EdmundScientific, New Jersey, USA. Other suitable detectors, such as a CMOS or PMT, may be employed. An emission filter 54, such as a bandpass or cutoff filter (or light absorption), is used to isolate excitation wavelengths from emission spectra due to light emission from the mark. Port 59 is formed in the probe assembly to allow emitted light from the tamper-resistant mark or absorbed light caused by the tamper-resistant mark to be detected by the optical detector.

Of course, the optical detector 53 may be located within the base unit 22 in which case a fiber optic cable may be used to transmit the light from the probe assembly 24 to the base unit 22. In addition, although the probe assembly shown and described herein is operatively connected to the base unit 22, all components necessary to test a sample product or product package for authenticity may be contained within the base unit directly. In such an embodiment, the base unit 22 includes one or more light sources, suitable lenses and filters, and an optical detector, as will be further described hereinafter.

It is to be appreciated that any suitable device may be employed to read the authentication mark (i.e. detect emitted or absorbed light from the authentication mark), as the present invention is not limited in this respect. Thus, the particular devices described herein are exemplary only and not limiting. Detection of light absorbed from the light-absorbing compounds may be made using any suitable imaging technique. Similarly, detection of light emitted from the light-emissive compounds may be made using any suitable imaging technique such as infrared, near infrared, far infrared, Fourier transformed infrared, Raman spectroscopy, time resolved fluorescence, fluorescence, luminescence, phosphorescence and visible light imaging. The base unit 22 includes corresponding circuitry and software, as will be explained hereinafter, to receive the video information from the optical detector and convert the information into fingerprint data. Alternatively, such circuitry and software may be part of the

PALM PILOT®. In any event, sample characteristics of the ink may then be compared with authentic fingerprint data or fingerprint profile data stored in the **PALM PILOT®** or stored in a remote host computer and associated database. In the latter embodiment, the base unit 22 or the **PALM PILOT®** communicates with a host computer via a data cable through, for example, a modem. Of course, those skilled in the art will recognize in view of this disclosure that other communication links may be used, such as a direct data link, satellite transmission, coaxial cable transmission, fiber optic transmission or cellular or digital communication. The communication link may be a direct line or through the Internet. The host computer also communicates with a database which stores a plurality of fingerprints or fingerprint emission profiles.

According to one aspect of the invention, one or more desired light-sensitive compounds are printed on the product or the product package to create an authentication mark. In one embodiment, one or more light-sensitive compounds, such as, for example, one or more fluorescent light-emissive compounds, is mixed with ink to be printed on the product or product package. The particular light-sensitive compound selected should have minimal impact on the visible characteristics of the ink so as not to be noticeably different than other printing on the package. For example, one or more light-emissive compounds mixed with visible ink (such as black ink) is used to print information on the product package, such as the bar code 38 of the package 36, shown in Fig. 1. Alternatively, the authentication mark may be formed as an invisible authentication mark.

The light-sensitive compounds may be applied to any substrate such as a package or product, by any technique capable of causing the compounds to adhere to the substrate, including any technique by which conventional inks may be transferred. For example, and as discussed above, any kind of printer can be used, such as a multi-color printing press, an ink jet printer, a dot matrix printer (where the ribbon is soaked with the light-sensitive compound), silk screening, or pad printing. Alternatively, the mark may be first applied to a decal or adhesive label which is in turn applied to the substrate. Preferably, as described above an ink jet printer (e.g. a continuous ink jet printer) is used.

Using an ink jet printer may also be advantageous because reservoirs having different light-sensitive compounds may be readily changed, for example, through a suitable communication link, depending upon the product, customer, date and/or place of manufacture

or any other desired data. In addition, ink jet printers are commonly used to print the bar code on a label or directly on the package itself. It is to be appreciated that the authenticating mark may be configured to any desired pattern ranging from a single dot that may convey no more information than what is contained in the ink formulation (i.e., mixed with the light-sensitive compound) to a bar code to a more complex pattern that may convey information related to, for example, product, date, time, location, production line, customer, etc.

As discussed above, the printing may also be made on the container for the product, if one is used, or the product itself, if the product lends itself to printing, such as in jewelry, bank cards, credit cards, sports memorabilia, automobile components and body parts, and optical disks, such as CD's, DVD's, laser disks and the like, or any combination thereof. In any of these examples, the light-sensitive compound may be mixed with ink.

In order to authenticate copyrighted material, an authenticating mark may be printed directly onto a writing, sculpture, or other piece of art work. For example, a portion of a book cover may be overprinted with an authenticating mark that is invisible, or not apparent, to the naked eye. If a counterfeiter were to then attempt to duplicate the book cover, for example, by photocopying, the authenticating mark would not be reproduced and a subsequent analysis would reveal that the book cover was not authentic.

Another example is to use the mark of the invention to identify personal property. For example, the mark of the present invention could be applied to a particular portion of a piece of personal property. The mark that would be unique to the owner of the property. If the property is then lost or stolen and later recovered, it may be identified by the unique fingerprint of the mark as well as by any other information provided by the mark. The mark may also be unnoticeable to a thief, and therefore no effort would be made to remove the identifying mark.

In addition, the mark could be unique to identify certain characteristics of a product or product package that the owner wishes to convey. For example, the mark may indicate the time and place of origin of the product. In addition, the light-sensitive compound may be formulated differently on an as needed basis. Examples of when such formulation may change may include, but not be limited to, when a counterfeiter is successfully able to reverse engineer the particular ingredients of the mark that an owner of the property is utilizing, as will be further described hereinafter.

If the product does not lend itself to printing directly thereon, other methods of identifying and authenticating the product may be used. For example, the method described in

the '324 application may be used. Alternatively, the package material itself may have fibers that are soaked with one or more light-sensitive compounds. In other embodiments, a thread that is soaked with one or more light-sensitive compounds may be woven through the package. With respect to authenticating the product itself, a compatible thread or threads soaked with one or more light-sensitive compounds may be woven through materials for use in clothing, luggage, book covers, carpeting, currency, prints or other artwork, and the like.

With respect to authenticating CD's, a light-sensitive compound may be printed or otherwise impregnated onto a music, video or software CD and the laser in the CD player or reader would be capable of irradiating the light-sensitive compound. The optical detector in the CD player or reader would detect whether a particular light-sensitive compound is present to generate a sample characteristic. The light-sensitive compound may be keyed to an internal software authorization code such that a match between the external code (i.e., the light-sensitive compound printed or impregnated onto the CD) and the internal code is needed to play, run, copy, or install the music, video or software. Software on the CD itself or embodied in the player or reader or associated computer would cause a comparison between the sample characteristic and the internal code (i.e., the fingerprint). If the sample characteristic does not match the fingerprint, continued use of the CD would not be permitted. In this respect, only when there is a suitable match between the external surface code (i.e., the sample) and the internal authorization code number that is embodied into the computer code (i.e., the fingerprint) will the software function. Thus, while duplication of the CD may be possible, use of the CD would not.

In one embodiment, encryption may be employed for an added layer of security. In this respect, the sample characteristic of the light-sensitive compound on the CD may represent an encrypted signal of the actual signal required to operate the CD. Suitable encryption techniques now known or later developed may be employed.

In another embodiment, the sample characteristic may be used as part of the program to run the software on the CD. Thus, without the required light-sensitive compound, the program on the CD would be missing certain code and therefore would be prevented from operating correctly.

Although the above embodiments are described with reference to a CD, it is to be appreciated that the present invention is not limited in this respect and that the above embodiments may be employed with DVD's, laser disks, as well as other types of optical

disks. Also, other suitable methods to authenticate and protect optical media may be employed, such as those described in commonly assigned U.S. Patent Application Nos. 09/608,886 and 09/631,585, each of which is hereby incorporated by reference in their entireties.

With the combination of providing an authenticating mark on any one or more of the product, product package, bar code, label, container or any combination thereof, a determination may be made using, for example, device 20, whether the correct product is packaged in the correct packaging. Thus, point of origin, date of origin, intended market, or any other desired information may be readily linked to the product.

An authenticating mark of the present invention may be applied anywhere to a product or product package including on a package flap or inside the package itself. It may be preferable for the authenticating mark to overlap another printed portion on the product or product package. Such printed portions may include those items that are particularly important to the sale of the product, for example, product name, trademark, logo, and company name. In one preferred embodiment, the authenticating mark is placed on the same location on the package as is the trademark of the product. In this manner, any attempt to remove the authenticating mark would also result in the destruction of the trademark on the package. The authenticating mark may be applied to the package as part of the ink formulation used to print the trademark itself or alternatively may be applied either under or over the printing of the trademark. Not only does this placement make it more difficult for the authenticating mark to be removed, but it also provides an easy-to-locate target when checking to verify the presence of the authenticating mark.

In each of the foregoing examples, the mark is isolated using a suitable sealer to inhibit inadvertent or intentional removal of the mark, either with or without the use of solvents, thereby rendering the mark tamper-resistant.

An example of a formulation of a printable ink containing one or more light-sensitive compound will now be described. Light-emissive compounds may be dissolved in methyl-ethyl-ketone (MEK) and added to the ink. In one example, 19 mg of one or more light-emissive compounds is dissolved in 1 ml of MEK, hereafter identified as Stock I. In another example, 40 mg of one or more light-emissive compound is dissolved in a 1 ml of MEK, hereafter identified as Stock II. One formulation of visible ink includes 650g of black ink (such as Black ink #601 produced by the Willett Corporation of England) mixed with 3.5ml of

-15-

Stock I, which is designated as Formulation 1. To produce an ink capable of producing two peak wavelengths of light when irradiated (the use of which will be discussed hereinafter), 400g of Formulation 1 may be mixed with 2ml of Stock II. Additional compounds may be added to the ink to improve its properties. These compounds may include one or more of the following: a binder; a humectant; one or more lower alcohols; a corrosion inhibitor; a biocide; and a compound used to electrostatically stabilize particles of a colloid suspension. Any number of light-sensitive compounds may be added at a variety of concentrations. For example, a concentration of 1.275 mM has been found to provide an adequate response for some light-emissive compounds. To facilitate printing, the stock solution or the ink may be filtered, for example, through a 2.0 micron filter to remove large particles. If an ink jet printer is used, it may be preferable to enlarge a standard-sized orifice on the ink jet cartridge so that the ink composition may be more easily applied.

A wide variety of light-sensitive compounds may be used with the present invention including any compounds that emit or are excited by light having a wavelength of about 300-2400 nm, and in one embodiment, 300- 1100 nm. Groups from which the light-sensitive compounds may be chosen include, but are not limited to, inorganic pigments, organic compounds, photochromic compounds, photochromic compounds cross linked with various polymers, photochromic compounds encapsulated in polymers and thermally stable near infrared fluorophoric compounds copolymerized with an ester linkage.

Light-sensitive compounds of the present invention may be water dissolvable polyesters and amides such as the compounds disclosed in United States Patent Nos.: 5,292,855, 5,336,714, 5,614,008 and 5,665,151, each of which is hereby incorporated by reference herein.

In one embodiment, the near infrared fluorescent compounds are selected from the phthalocyanines, the naphthalocyanines and the squarines (derivatives of squaric acid) that correspond respectively to the structures shown in FIGS. 3, 4 and 5. In these structures, Pc and Nc represent the phthalocyanines and naphthalocyanine moieties, covalently bonded to hydrogen or to the various metals, halometals, organometallic groups and oxymetals including AlCl, AlBr, AlF, AlOH, AlOR₅, AlSR₅, Ca, Co, CrF, Fe, Ge, Ge(OR₆), Ga, InCl, Mg, Mn, Ni, Pb, Pt, Pd, SiCl₂, SiF₂, SnCl₂, Sn(OR₆)₂, Si(OR₆)₂, Sn(SR₆)₂, Si(SR₆)₂, Sn, TiO, VO

-16-

or Zn, where R₅ and R₆ are hydrogen, alkyl, aryl, heteroaryl, lower alkanoyl, or trifluoroacetyl groups.

X is oxygen, sulfur, selenium or tellurium. Y is alkyl, aryl, halogen or hydrogen and R is an unsubstituted or substituted alkyl, alkenyl, alkynyl.

-(X-R)_m is alkylsulfonylamino, arylsulfonylamino, R₁ and R₂ are each independently selected from hydrogen, lower alkyl, lower alkoxy, halogen aryloxy, lower alkylthio, lower alkylsulfonyl, R₃ and R₄ are each independently selected from hydrogen, lower alkyl, alkenyl or aryl; n is an integer from 0-12; n₁ is an integer from 0-24, m is an integer from 4-16; m₁ is an integer from 0-16, provided that the sums of the n+m and n₁+m₁ are 16 and 24 respectively.

In the compounds above, the structures may include at least one polyester reactive group to allow the compound to be incorporated into a polymeric composition and to be bound by covalent bonds.

The light-sensitive compounds of the invention may also include photochromic compound such as photochromic compound incorporated into a polymeric composition and photochromic compounds encapsulated to form microcapsules as described in United States Patent No. 5,807,625, which is hereby incorporated by reference.

In one embodiment, these photochromic compounds are from three classes:

Spiro-indolino-naphthoxazines.

Fulgides which are derivatives of bis-methylene succinic anhydride and fulgimides which are derivatives of bis-methylene succinic imide where the imide nitrogen may be substituted by alkyl, aryl or aralkyl.

Spiro(1,8a)-dihydroindolizines.

The light-sensitive compounds of the invention may also include microbeads labeled with organic/inorganic compounds as described in United States Patent No. 5,450,190, which is hereby incorporated by reference.

Also useful as light-sensitive compounds with the present invention are the compounds or compound combinations described in United States Patent No. 5,286,286, which is hereby incorporated by reference. These may include:

- 5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H, 23H-prophine tetra-p-tosylate salt;
- 5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetrachloride salt;
- 5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetrabromide salt;

-17-

5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetra-acetate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetra-perchlorate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetrafluoroborate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetra-perchlorate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetrafluoroborate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetra-perchlorate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-methyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetra-triflate salt;
5,10,15,20-tetrakis-(1-hydroxymethyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine tetra-p-tosylate
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[1-(2-hydroxyethyl)-4-pyridyl]-21H,23H-porphine tetrachloride
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[1-(3-hydroxypropyl)-4-pyridyl]-21H,23H-porphine tetra-p-tosylate
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[1-(2-hydroxypropyl)-4-pyridyl]-21H,23H-porphine tetra-p-tosylate
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[1-(4-hydroxyethoxyethyl)-4-pyridyl]-21H,23H-porphine tetra-p-
tosylate salt;
5,10,15,20-tetrakis-[1(2-hydroxyethoxypropyl)-4-pyridyl]-21H,23H-porphine tetra-p-
tosylate salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetra-p-tosylate
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetrachloride
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetrabromide
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetra-acetate salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetra-perchlorate
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetrafluoroborate
salt;
5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimethylammonio)phenyl]-21H,23H-porphine tetra-triflate salt;

-18-

meso-(N-methyl-X-pyridinium)_n(phenyl)_{4-n}-21H,23H-porphine tetra-p-tosylate salt, where n is an integer of value 0,1,2, or 3, and where X=4-(para),3-(meta), or 2-(ortho) and refers to the position of the nitrogen in the pyridinium substituent, prepared as described, for example, by M. A. Sari et al. in *Biochemistry*, 1990, 29, 4205 to 4215;

meso-tetrakis-[o-(N-methylnicotinamido)phenyl]-21H,23H-porphine tetra-methyl sulfonate salt, prepared as described, for example, by G. M. Miskelly et al. in *Inorganic Chemistry*, 1988, 27, 3773 to 3781;

5,10,15,20-tetrakis-(2-sulfonatoethyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine chloride salt, prepared as described by S. Igarashi and T. Yotsuyanagi in *Chemistry Letters*, 1984, 1871;

5,10,15,20-tetrakis-(carboxymethyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine chloride salt

5,10,15,20-tetrakis-(carboxyethyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine chloride salt

5,10,15,20-tetrakis-(carboxyethyl-4-pyridyl)-21H,23H-porphine bromide salt

5,10,15,20-tetrakis-(carboxylate-4-pyridyl)-21H,23H-porphine bromide salt, prepared as described by D. P. Arnold in *Australian Journal of Chemistry*, 1989, 42, 2265 to 2274;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-hydroxyethyl)-21H-23H-porphine;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-hydroxyethoxyethyl)-21H-23H-porphine;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-aminoethyl)-21H-23H-porphine;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-hydroxyethoxypropyl)-21H-23H-porphine, and the like, as well as mixtures thereof.

Also suitable for use with the present invention are dansyl compounds, including: dansyl-L-alanine; α-dansyl-L-arginine; dansyl-L-asparagine; dansyl-L-aspartic acid; dansyl-L-cysteic acid; N,N'-di-dansyl-L-cystine; dansyl-L-glutamic acid; dansyl-L-glutamine; N-dansyl-trans-4-hydroxy-L-proline; dansyl-L-isoleucine; dansyl-L-leucine; di-dansyl-L-lysine; N-dansyl-L-lysine; dansyl-L-methionine; dansyl-L-norvaline; dansyl-L-phenylalanine; dansyl-L-proline; N-dansyl-L-serine; N-dansyl-L-threonine; N-dansyl-L-tryptophan; O-di-dansyl-L-tyrosine monocyclohexylammonium salt; dansyl-L-valine; dansyl-α-amino-n-butyric acid; dansyl-DL-α-amino-n-butyric acid; dansyl-DL-aspartic acid; dansyl-DL-glutamic acid; dansylglycine; dansyl-DL-leucine; dansyl-DL-methionine; dansyl-DL-norleucine; dansyl-DL-norvaline; dansyl-DL-phenylalanine; dansylsarcosine

N-dansyl-DL-serine; N-dansyl-DL-threonine; N-dansyl-DL-tryptophan; dansyl-DL-valine

-19-

dansyl-DL-aminocaprylic acid cyclohexylamine salt;
 (dansylaminoethyl)trimethylammonium perchlorate; didansylcadaverine;
 monodansylcadaverine; dansylputrescine; dansylspermidine; didansyl-1,4-diaminobutane;
 didansyl-1,3-diamino-propane; didansylhistamine, all available from Sigma Chemical Corp.,
 St. Louis, Mo., and the like, as well as mixtures thereof.

Additional light-sensitive compounds may also include an organic/inorganic pigment as described in United States Patent No. 5,367,005 or any compound or compound combination of phenoxazine derivatives as described in United States Patent No: 4,540,595, which is hereby incorporated by reference.

The general chemical formula of the phenoxazine compounds is shown in FIG. 6 in which R_1 and R_2 are alkyl groups and X^- is an anion.

Additional light-sensitive compounds of the present invention may be classified in one of the following four groups depending upon excitation and emission regions, as described in United States Patent No: 4,598,205, which is hereby incorporated by reference.

Excitation UV- Emission UV

Excitation UV- Emission IR

Excitation IR- Emission UV

Excitation IR- Emission IR

Also useful with the present invention is any compound or compound combination of organic infrared fluorescing compound that is soluble in the ink vehicle disclosed in United States Patent No: 5,093,147, which is hereby incorporated by reference. Such light-sensitive compounds include: (3,3'-Diethylthiatricarbocyanine Iodide); (3,3'-Diethyl-9,11-neopentylenethiatricarbocyanine Iodide); (1,1',3,3,3',3'-Hexamethyl-4,4',5,5'-dibenzo-2,2'-indotricarbocyanine Iodide); (Hexadibenzocyanine 3); 1H-Benz[e]indolium, 2-[7-[1,3-dihydro-1,1-dimethyl-3-(4-sulfobutyl)-2H-benz[e]indol-2-ylidene]-1,3,5-heptatrienyl]-1,1-dimethyl-3-(4-sulfobutyl-, sodium salt; (3,3'-Diethyl-4,4',5,5'-dibenzothiatricarbocyanine Iodide)(Hexadibenzocyanine 45); Benzothiazolium, 5-chloro-2[2-[3-[5-chloro-3-ethyl-2(3H)-benzothiazolylidene-ethylidene]-2-(diphenylamino)-1-cyclopenten-1-yl]ethyl]-3-ethyl-, perchlorate; (1,1'-Diethyl-4,4'-dicarbocyanine Iodide); Naphtho[2,3-d]thiazolium, 2-[2-(diphenylamino)-3-[[3-(4-methoxy-4-oxobutyl)naphtho[d]thiazol-2(3H)-ylidene-ethylidene]-1-cyclopenten-1-yl]ethenyl]3-(4-methoxy-oxobutyl)-, perchlorate

The following light-sensitive compounds may also be useful with the present invention:

Sulfuric acid disodium salt mixture with 7-(diethylamino)-4-methyl-2H-1-benzopyran-2-one; 3',6'-bis(diethylamino)-spiro-(isobenzofuran-1(3H),9'-(9H)xanthen)-3-one or 3',6'-bis(diethyl-amino)-fluoran; 4-amino-N-2,4-xylyl-naphthalimide; 7-(diethylamino)-4-methyl-coumarin; 14H-anthra[2,1,9-mna]thioxanthen-14-one; N-butyl-4-(butylamino)-naphthalimide.

In addition, the following compounds may also be used as light-sensitive compounds with the present invention: 5-(2-Carbohydrazinomethyl thioacetyl)-aminofluorescein; 5-(4,6-dichlorotriazinyl)-aminofluorescein; Fluor-3-pentammonium salt; 3,6-diaminoacridine hemisulfate, proflavine hemisulfate; Tetra(tetramethylammonium salt; Acridine orange; BTC-5N; Fluoresceinamine Isomer I; Fluoresceinamine Isomer II; Sulfite blue; Coumarin diacid cryptand[2,2,2]; Eosin Y; Lucifer yellow CH Potassium salt; Fluorescein isothiocyanate (Isomer I); Fluorescein isothiocyanate (Isomer II); Fura-Red, AM; Fluo-3 AM; Mito Tracker Green FM; Rhodamine; 5-carboxyfluorescein; Dextran Fluorescein; Merocyanine 540; bis-(1,3-diethylthiobarbituric acid trimethine oxonol; Fluorescent brightner 28; Fluorescein sodium salt; Pyrromethene 556; Pyrromethene 567; Pyrromethene 580; Pyrromethene 597; Pyrromethene 650; Pyrromethene 546; BODIPY 500/515; Nile Red; Cholestaryl BODIPY FL C12; B-BODIPY FL C12-HPC; BODIPY Type D-3835; BODIPY 500/510 C5-HPC; IR-27 Aldrich 40,610-4; IR-140 Aldrich 26,093-2; IR-768 perchlorate Aldrich 42,745-4; IR-780 Iodide Aldrich 42,531-1; IR-780 perchlorate Aldrich 42-530-3; IR-786 Iodide Aldrich 42,413-7; IR-786 perchlorate Aldrich 40,711-9; IR-792 perchlorate Aldrich 42,598-2; 5-(and-6)-carboxyfluorescein diacetate; 6-carboxyfluorescein Sigma; Fluorescein diacetate; 5-carboxyfluorescein diacetate; Fluorescein dilaurate; Fluorescein Di-b-D-Galactopyranoside; Fluorescein Di-p-Guanidinobenzoate; Indo I-AM; 6-carboxyfluorescein Diacetate; Fluorescein thiosemicarbazide; Fluorescein mercuric acetate; Alcian Blue; Bismarck Brown R; Copper Phthalocyanine; Cresyl Violet Acetate; Indocyanine Green; Methylene Blue; Methyl Green, Zinc chloride salt Sigma; Oil Red O; Phenol Red Sigma; Rosolic Acid; Procion Brilliant Red; Ponta Chrome Violet SW; Janus Green Sigma; Toluidine Blue Sigma; Orange G; Opaque Red; Mercuric Oxide Yellow; Basic Fuchsin; Flazo Orange; Procion Brilliant Orange; 5-(and-6)-carboxy-2',7'-dichlorofluorescein; 5-(and-6)-carboxy-4',5'-dimethyl fluorescein; 5-(and-6)-carboxy-2',7'-dichlorofluorescein diacetate; Eosin-5-maleimide; Eosin-5-Iodoacetamide; Eosin Isothiocyanate; 5-Carboxy-2',4',5',7'-tetrabromosulfonefluorescein; Eosin thiosemicarbazide;

14

-21-

Rosin Isothiocyanate Dextran 70S; 5-(((2-aminoethyl)thio)acetyl)amino fluorescein; 5-((5-aminopentyl)thioureidyl)fluorescein; 6-carboxyfluorescein succinimidyl ester; 5,5'-dithiobis-(2-nitrobenzoic acid); 5-(and-6)-carboxyfluorescein succinimidyl ester; Fluorescein-5-EX, succinimidyl ester; 5-(and-6)-carboxy SNARF-1; Fura Red, Tetrapotassium salt;

Dextran fluorescein, MW 70000; 5-(and-6)-carboxynaphthafluorescein mixed isomers; Rhodol green, carboxylic acid succinimidyl ester; 5-(and-6)-carboxynaphthafluorescein SE mixed isomers; 5-carboxyfluorescein, SE single isomer; 5-(and-6)-carboxy-2',7'-dichlorofluorescein diacetate, SE; 5-(and-6)-carboxy-SNAFL-1, SE; 6-tetramethylrhodamine-5-and-6-carboxamido hexanoic acid, SE; Styryl Compound (4-Di-1-ASP); Erythrosin-5-isothiocyanate; Newport green, dipotassium salt; Phen green, dipotassium salt; Bis-(1,3-dibutylbarbituric acid) trimethine oxonol; lucigenin(bis-N-methyl acridinium nitrate, tetrakis-(4-sulfophenyl) porphine; tetrakis-(4-carboxyphenyl) porphine; anthracene-2,3-dicarboxaldehyde, 5-((5-aminopentyl)thioureidyl) eosin, hydrochloride, N-(ethoxycarbonylmethyl)-6-methoxyquinolinium bromide; MitoFluor green; 5-aminoeosin, 4'-(aminomethyl)fluorescein; hydrochloride; 5'-(aminomethyl)fluorescein, hydrochloride; 5-(aminoacetamido)fluorescein; 4'((aminoacetamido) methyl) fluorescein; 5-((2-(and-3)-S-(acetylmercapto)succinoyl)amino fluorescein; 8-bromomethyl-4,4-difluoro-1,3,5,7-tetramethyl-4-bora-3a,4a,diaza-s-indacene; 5-(and-6)-carboxy eosin; cocchicine fluorescein; Casein fluorescein, 3,3'-dipentylloxacarbocyanine iodide; 3,3'-dihexylloxacarbocyanine iodide; 3,3'-diheptyloxacarbocyanine iodide; 2'-7'-difluorofluorescein; BODIPY FL AEBSE; fluorescein-5-maleimide; 5-iodoacetamidofluorescein; 6-iodoacetamidofluorescein; LysoTracker green; Rhodamine 110; Arsenazo I; Arsenazo III sodium; Bismarck brown Y; Brilliant Blue G; Carmine; b-carotene; Chlorophenol red; Azure A; Basic fuchsin; di-2-ANEPEQ; di-8-ANEPPQ; di-4-ANEPPS; and di-8-ANEPPS where ANEP(aminonaphthylethenylpyridinium).

The spectral properties, such as wavelength or light emission, of the ink may change as a result of interactions between the light-sensitive compound and the ink. That is, the spectral properties of the light-sensitive compound may be different when in the presence of the ink. Thus, when tuning or formatting the probe assembly with appropriate light-emitting diodes and filters, this interaction should be taken into account, so that the probe assembly is capable of detecting the desired spectral properties of emitted light.

-22-

Similarly, the spectral properties may change as a result of interactions between the ink with the light-sensitive compound mixed therein and the product packaging itself or any background printing on the product packaging. Further, the spectral properties may change as a result of heating of the light-sensitive compound (with or without ink) as it is printed using an ink jet printer. Here again, these changes in spectral properties of the light-sensitive compound should be taken into account when tuning or formatting the probe assembly with appropriate light-emitting diodes and filters.

Further, the spectral properties may change as a result of interactions between the resulting mark (i.e., compound and ink, if used) and the sealer. Such changes should also be taken into account when tuning or formatting the optical reader.

Once the one or more light-sensitive compounds (and ink, if used) is applied to the substrate (i.e., the product or product packaging as described above) a sealer or overcoat, such as that available from Sun Chemical, may be applied over the resulting mark. The type of compound used (and ink, if used) to create the mark may dictate the type of sealer to apply. That is, the sealer should not contain a material or component that is sufficiently similar to the carrier used in the ink, when the ink is also used. The sealer could be an ultraviolet (UV), electron beam (EB), solvent or an aqueous sealer. The sealer could be sprayed on in a liquid form and allowed to cure or it could be applied using other application techniques such as laminating, brushing or dipping the product package into the sealer.

In one embodiment, to operate the device 20, the switch 34 is turned on to supply power to the device 20. Prior to scanning the product or product package, the device 20 may self-calibrate by detecting the amount of background light surrounding the probe assembly 24. To accomplish this, for example, the device compares the spectral properties of light received when the light source is off and when it is on. The mark on the product or product package to be authenticated may then be irradiated with an irradiating wavelength of light emitting from the light source. The light may then be filtered using the source filter to obtain desired wavelengths of light and focused by the lens onto the mark.

In one example of using a light-emissive compound, the irradiated light-emissive compound in the mark emits a predetermined wavelength of light, based on the wavelengths of light being emitted from the light source as well as the particular light-emissive compounds used in the mark. Change in spectral properties, such as light emission, due to the presence of light-emissive compounds in the mark can be determined, from the formula [(Fd-

-23-

$F_p)/F_d] \times 100$, where the light emission of the mark in the absence of light-emissive compound is F_p , and the light emission of the mark with the light-emissive compound is F_d . The light emission changes as a result of interactions of the light-emissive compound with ink, if used. The emission filters then filter undesired wavelengths of light emitting from the sample mark such that, for example, only peak wavelengths of light are passed through. The light is then directed to the optical detector 53, which then generates a voltage level indicative of the amount of light emitted from the mark. The device then converts the signal into a sample characteristic, which is then compared with a fingerprint of a standard to determine the authenticity of the sample mark. In one embodiment, an authentic sample is indicated when the value of the detected sample mark characteristic is within 10% of the value of the fingerprint. The device may then indicate whether the sample characteristic is authentic using any suitable indicating method. For example, the device may display a green color if the sample is authentic and a red color if the sample is not authentic.

It is to be appreciated that the intensity or quantity of light emission from the sample mark is detected. However, according to one aspect of the present invention, intensity decay or a change in the quantity of light emission over time may be used to provide the sample characteristic. Alternatively, any such combination may be used to provide the sample characteristic. As used herein, the term "light emission" means intensity or quantity or intensity decay or change in quantity of light emitted from the sample mark.

Rather than, or in addition to, comparing certain spectral properties such as light emission or absorption from the light-sensitive compound to a stored fingerprint, in some instances it may be desirable to compare a ratio of light emission or absorption of two different wavelengths of light to a stored ratio fingerprint. In one embodiment, this may be accomplished by providing a light-emissive compound that is capable of emitting two different peak wavelengths of light or, alternatively, providing two or more different light-emissive compounds, each producing a characteristic peak wavelength having a certain light emission. By using a ratiometric approach at two or more different wavelengths, it may be possible to verify the authenticity of a mark without requiring background compensation. A ratiometric analysis may allow the device to simply measure the intensity at each of the wavelengths and ratio these two values without requiring that the spectra be resolved to baseline. This may allow the detector to simply ignore any background rather than account for it. If two or more

-24-

light-sensitive compounds are used, each may be printed in one or more locations on the package, product, label or container.

In addition to using compounds that may emit at specific wavelengths in response to an excitation light source, the present invention may also employ compounds that absorb at specific wavelengths, as briefly discussed above. For example, the substrate being analyzed may be irradiated at a specific wavelength and reflect that same wavelength back to the detector. An area on the substrate may be covered by an absorbing compound that may absorb at the wavelength of the irradiating light and therefore be detected as an area of lower emission or reflectance than the surrounding area. Two or more absorbers may be used in a way similar to that used with emitters, as described above. In addition, absorbers may be used in conjunction with emitters.

In one embodiment, two or more light-emissive compounds with different emission wavelengths are used and may be added to ink. The light-emissive compounds and ink, if used, are printed onto the product or packages and appear as a single detectable mark, such as a bar code or message. In one embodiment, the ink, if used, is water insoluble.

With respect to the use of light-emissive compounds, the relative fluorescence from each light-emissive compound may be detected. The light-emissive compounds may be UV excitable compounds, IR excitable compounds or any combination thereof. For example, one UV excitable compound and one or more IR excitable compounds may be used. Alternatively, one IR excitable compound and one or more UV excitable compounds may be used. Also, two or more UV excitable compounds and two or more IR excitable compounds may be used. Thus, the range of emission wavelengths can range from about 300nm to about 2400nm.

An example of such a ratio is shown in Fig. 7. Here, a ratio of the light emission for the peak wavelengths of two different light-emissive compounds is used in a comparison with a stored standard fingerprint. For example, two light-emissive compounds are mixed at a certain concentration with ink. An excitation wavelength of light of 485 nm is applied to the ink. Light-Emissive Compound 1 has a Relative Fluorescence Unit (RFU) of 98 at a peak wavelength (λ_1) of 575 nm and Light-Emissive Compound 2 has an RFU of 76 at a peak wavelength (λ_2) of 525 nm. The ratio of the RFU values at the peak wavelengths of 575 to 525 is approximately 1.3. This ratio of 1.3 may then be used in the comparison to the stored fingerprint ratio. Although Relative Fluorescence Units are used in this example to indicate

-25-

the value of the amount of light emitted, other units may be used, such as photon count, for example.

In another embodiment, a ratio of the RFU of the excitation light may be used. Also, the ratio of any combination of the RFU of excitation light or light emitted from the light-emissive compound may be employed. As above, the ratio may be compared to a stored fingerprint ratio. For example, two light-emissive compounds are mixed at a certain concentration with ink. An excitation wavelength of light is applied to the mixture. The light-emissive compound has an excitation RFU at the excitation wavelength and has an emission RFU at the emission wavelength. The ratio of the excitation RFU to the emission RFU is then compared to a stored fingerprint ratio. In another embodiment, the light-emissive compound has two discrete excitation RFU values. The ratio of the first excitation RFU value to the second excitation RFU value is then compared to a stored fingerprint ratio. As above, although Relative Fluorescence Units are used in this example to indicate the value of the amount of light, other units may be used, such as photon count, for example. The particular ratio (i.e., excitation RFU to emission RFU, excitation RFU to excitation RFU, or emission RFU to emission RFU) may be set by the manufacturer of the device or may be user selectable.

One such instance where it may be useful to compare the ratio arises due to the interaction of the ink with the light-sensitive compounds. Generally, the solvent used in the ink may tend to evaporate in use or before printing onto the product or product package. This may cause a change in the concentration of the light-emissive compound relative to the ink, thereby changing the excitation light or the light emission of the irradiated ink. However, if one or more light-emissive compounds are used excitable at or emitting at at least two peak wavelengths of light (or absorbing at two valleys, as may be the case with light-absorbing compounds), then the ratio may be used because the ratio remains constant or unaffected relative to solvent levels.

In another such situation, it may be desirable to allow would-be counterfeiters to identify and reproduce the unique authentication mark printed on the product or product package in an effort to trap would-be counterfeiters and effectively detect the presence of counterfeit products or product packages. In this embodiment, the authentication mark is visible or otherwise detectable using a conventional black light, thereby allowing the would-be counterfeiter to reproduce the pattern of the authentication mark. However, unbeknownst to the would-be counterfeiter, the ink used for the reproduced authentication mark would not

-26-

contain one or more of the proper light-emissive compounds. Thus, while the would-be counterfeiter may have taken comfort in reproducing the pattern of the authentication mark, the product or product package would be detected as a counterfeit. In this regard, with respect to the use of light-emissive compounds, the black light would excite one light-emissive compound to emit only one peak wavelength of light. However, the black light would be incapable of exciting the light-emissive compound (or another light-emissive compound) to emit the additional peak wavelength of light. Alternatively, the black light may excite another light-emissive compound, however, the emission wavelength of that compound may not be visible. As a result, the would-be counterfeiter would not recognize the additional wavelength of light emitted and therefore would not correctly reproduce the ingredients (i.e., light-emissive compounds and/or ink) used for the authentication mark. The device 20 of the present invention, on the other hand, would readily detect the counterfeit product or product package due to the improper formulation of the ink. Detecting such a ratio may also be preferable when the light-emissive compounds are placed on an optical disk. This ratio may be changed during manufacture of the product, for example the optical disk, by varying blends and/or intensities of the light-emissive compounds.

The ratiometric analysis of the present invention allows the number of fingerprint emission profiles to be greatly increased over the number of profiles that can be created simply by detecting the presence of one or more light-sensitive compounds in the mark. For instance, two specific light-sensitive compounds may be assigned to authenticate a specific product line. However, within that product line, variables such as place of origin, date of production, or place of distribution may be further defined by varying the ratio of the two light-sensitive compounds that are used in the authenticating mark. In this manner, a particular light-sensitive compound or group of light-emissive compounds may be uniquely assigned to a specific company or product line, and the user of that combination of light-sensitive compounds can be assured that the same combination is not being used by others. Alternatively, a certain range of ratios for a specific combination of light-sensitive compounds may be assigned to a particular product line, division, or company.

In yet another situation, the use of the ratio allows the device 20 to be self-calibrating for surrounding light, temperature and other conditions, in addition to the self-calibration procedure discussed above. The device may also compensate for degradation of the light source, the electronics or the optical detector, for example. While the light emission (or

17

-27-

absorption) or detection thereof of a single wavelength of a light-sensitive compound may change due to the above noted factors, the ratio of light emission (or absorption) or excitation between two wavelengths of the light-sensitive compound remains relatively constant. Thus, during on-site measurements, this ratio may be used, rather than the actual value, to determine whether the suspect product or product package is authentic. Any variability due to a comparison of on-site data with stored data is therefore removed.

In order to further reduce the variability of on-site data when compared with stored data, it may be preferable when using more than one light-sensitive compound to use groups of compounds that exhibit similar degradation characteristics. For example, if one light-sensitive compound degrades at the rate of 10% per year under normal storage conditions, the companion light-sensitive compound or compounds may be chosen based on a similar 10% degradation factor. By using ratiometric analysis in combination with absolute readings obtained from an authentication mark, it may be possible to not only authenticate a product or product package but to also retrieve data that indicate under what conditions the product may have been stored. For example, if a greater amount of degradation is detected than would be expected, this may be an indication that the product or package has been stored at elevated temperatures or in direct sunlight.

It is also to be appreciated that the sampling rate may be changed such that a plurality of sample readings are taken on a specific ink sample. In a preferred embodiment, about 10,000 readings are taken. Thus, a high degree of confidence may be obtained in providing the sample characteristics. To further increase the level of confidence in detecting authenticity, the light emission (or absorption), the light emission (or absorption) ratio of more than one wavelength, and the particular pattern of the authenticating mark, if printed as other than the bar code, having a very high number of data points, may each be compared to the standard fingerprint.

With such a large amount of data generated, although possible, conventional data analysis comparing one or two variables at a given time, is not practical. Thus, according to one aspect of the invention, multivariable analysis or multivariable pattern recognition may be used. In a preferred embodiment, Tukey's analysis and Principle Component Analysis (PCA) are used. Other multivariable techniques that may be utilized include Hierarchical Cluster Analysis, K Nearest Neighbor, Pineapple Component Regression, Partial Least Squares Regression, and Soft Independent Modeling of Class Analogy (SIMCA). These multivariable

techniques reduce the dimensionality of the data to two or three dimensions, allowing for patterns or relationships to be generated. An example of such a pattern generation is shown in Fig. 8. These generated patterns may then be compared to digitally-captured plate images. It is to be appreciated that the patterns may include both structure and color.

Analysis of the data may also be performed by developing plots having distinct clusters summarizing the similarity and differences among the samples being analyzed to a stored standard. Such analysis may be performed in addition to or in the alternative to the above mentioned multivariable or multivariable pattern recognition. An example of such a plot is shown in Fig. 9. Alternatively, rather than displaying the data as plots, the data may be presented in tabular form of the display of the device 20.

In one embodiment, the probe assembly 24 may be tuned or formatted to detect the presence of specific light-sensitive compounds as desired. Accordingly, referring again to Fig. 2, the body 40 of the probe assembly 24 has receptacles 90a and 90b, each adapted to interchangeably receive one of a plurality of different light sources such as different light-emitting diodes. Similarly, the body 40 may include other receptacles (not shown) adapted to interchangeably receive one of a plurality of different source filters as well as one of a plurality of emission filters. It should be appreciated that the light sources must emit a wavelength of light that will cause the light-sensitive compound added to the ink to generate characteristic spectral properties such as a characteristic wavelength of light. Thus, the type of light-emitting diode required depends upon the light-sensitive compound selected for use. Similarly, the filters (the source filters and emissions filter) should correspond to the particular light-emitting diode selected or to the selected emission (or absorption) wavelength.

It is to be appreciated that the particular light-sensitive compound or compounds printed on the product or product package may be selected based upon the light emitted from a standard optical scanner. In this regard, a particular light-sensitive compound or compounds may be used when printing the bar code on a product package or label that is capable of being scanned by a conventional scanner used at check-out counters at retail stores, for example. These scanners therefore can not only can read product information from the bar code, as is typically performed, but also can scan the product or product package for authenticity or other desired information generated by the light emission or absorption from the light-sensitive compound or compounds.

Fig. 10 illustrates an example of a background spectra that may be detected after a substrate is irradiated with light of a specific wavelength that is being proposed as an excitation wavelength for use with the invention. Once the background spectra has been determined, appropriate light-sensitive compounds may be chosen by selecting those that emit primarily at wavelengths that will not correspond directly with the peaks presented in the background spectra. Preferably, the light-sensitive candidates are chosen so that their peak emission wavelengths do not correspond with a peak in the background spectra and, most preferably, the candidates are chosen so that their spectra are easily resolvable from the background spectra.

After a group of candidate light-sensitive compounds has been chosen, the compounds may be applied to the substrate being tested, and the substrate may again be illuminated at the proposed excitation wavelength. As interactions between the light-sensitive compounds and the ink, or between the light-sensitive compounds and the substrate, may result in a shift in the wavelength that is emitted by the light-sensitive compounds, the selection of these compounds may be further refined after completion of the analysis with the candidate compounds having been applied to the substrate at appropriate concentrations.

As shown in Fig. 11, a kit 108 for verifying the authenticity of a sample is provided. The kit may be packaged in a suitable carrying case 110 having a probe body 89 such that a plurality of light sources 112 together with corresponding source filters 114 and emissions filters 116, respectively, are provided. A chart, database, spreadsheet, instructions or other source of information 120 may be provided indicating corresponding light sources and filters as a function of the sample product package to be tested. Alternatively, the components of the kit may be stored in the base 22 of device 20 and the instructions or other source of information may be stored in the PALM PILOT®, for example.

Although the light-emitting diode, source filter, and emissions filter may be interchangeable into the probe assembly, it is to be appreciated that an entire probe assembly having discrete components (light-emitting diode, source filter, emissions filter) may be provided. Thus, a plurality of different probe assemblies having different combinations of light-emitting diodes, source filters, and emissions filters may be provided. In such a situation, a probe assembly configured to detect or authenticate a product or product package of one manufacturer may not be capable of authenticating a product or product package of a different manufacturer. In addition, a separate probe assembly may be provided that is capable of coupling to and working with the device 20 to determine the authenticity of a sample product,

such as the probe assembly described in co-pending U.S. Patent Application Serial No. 09/232,324 or to the microplate reader described in co-pending U.S. Patent Application Serial No. 09/428,704 and incorporated herein by reference. In this regard, according to one aspect of the present invention, the device 20 is capable of authenticating both the product package and the product when it is required that the product be mixed with the light-emissive compound immediately prior to scanning.

Thus, one or more of the following criteria preferably need be present for a determination that the sample is authentic: the wavelengths emitted or absorbed by the light-sensitive compounds should be the wavelengths that are expected; the excitation wavelength should be the excitation wavelength expected; and the ratio of the luminance of the light-emissive compounds should be the ratio expected, or at least within a certain error of the ratio. If one of these three criteria is not met, the light-sensitive compound and therefore the sample, may be considered to be not authentic.

Turning now to Figs. 12-16, schematic diagrams of another embodiment of the portable device are shown, although as described above, any suitable detector, whether portable or not, may be employed. The device incorporates similar components and similar authenticating detection techniques as described above and only those aspects of the invention that differ significantly will be more fully described below. The device 200 includes a processor 202, such as a Fujitsu Teampad, coupled to an image capture system via a parallel port 203. The image capture system includes a signal processor, such as a digital signal processor (DSP), two detectors 204, 206, such as that described above, and a flash control system, such as light source 208. One DSP that may be used is model 320C52 from Texas Instruments, Dallas, Texas.

The processor 202 also provides a number of functions such as providing a user interface, which may include a display. The processor also accepts the images from the DSP, processes the images to distinguish the background from the fluorescent image, and colors the image in pseudo-colors to enable the user to distinguish the background from the fluorescent image. The processor 202 may employ a Windows 95 operating system, although other suitable operating systems may be employed.

The light source 208 may be any suitable light source, including the laser or LEDs described above or any other suitable conventional light source and may be configured as a strobe light or a steadily burning light. In the embodiment shown, the light source emits

-31-

light that impinges on the surface of the product or product package 220 that contains the light-emissive compound or compounds printed thereon. The light source may emit light of wavelengths ranging between about 300 nm and about 2400 nm. In one embodiment, the light source emits light in a direction that is substantially parallel to the emitted light, as shown.

In another embodiment, the light source is filtered with the use of a filter 227 to emit light of a certain wavelength, for instance, 488 nm. The light source may also be configured so that it emits at two or more distinct wavelengths, for example, at 488 and 900 nm. By implementing multiple excitation wavelengths, the group of suitable light-emissive compounds is increased and duplication of the authenticating mark is made even more difficult. In addition single compounds that emit at two or more different wavelengths in response to two or more excitation wavelengths may be used. As described above, the filter may be interchangeable.

The excitation light source may be of any intensity and may last for any duration. Preferably, the light source is of a high intensity to increase the intensity of the emission wavelengths from the light-sensitive compounds so that the emission (or absorption) wavelengths can be resolved from background emission (or absorption). This may also allow for detection from more than 6 inches away. Most preferably, the excitation light source is of sufficient intensity so that the resulting spectra may be measured at a distance, for example, up to 12 feet, without the need to compensate for background emission. In one embodiment, the spectra may be detected as a distance of up to four feet. In another embodiment, the spectra may be detected as a distance of up to six feet.

Preferably, the target substrate is illuminated at the excitation wavelength for a short duration. This allows for an adequate level of excitation of the compounds while minimizing external effects such as the effect that a bright flash may have those in the area where the analysis is taking place. For example, the substrate is illuminated at the excitation frequency for less than about a millisecond.

The device also may also includes a beam splitter 210, such as a prism, and optional emission filters 212, 214, such as those described above. An image recorder 216 may also be coupled the processor. The image recorder may include digital output that electronically captures and records the image detected by the detector. The image recorder may then display the image on a suitable display and may display the image in full color. Alternatively, or in addition, the image recorder may record the image, whether in color or not, on any suitable

-32-

medium, such as digitally, magnetically or on film, such as instant film. A date and time stamp may also be provided by the processor and captured by the image recorder, which may then be recorded digitally, magnetically or on film.

To determine whether the product or package is authentic, the processor is actuated and a switch (not shown) is actuated. A live image of the sample, such as streaming video, may be displayed on a portion of the display and a captured image, such as a snapshot, may be displayed on another portion of the display, which initially may be blank. The user may then frame the sample in the live image viewfinder. A sliding actuator 211 having a trigger 400 (see also Fig. 15) on the camera is pressed. This trigger 400 causes the filter block 211 to move and a position sensor 402 to be closed so that the flash is triggered.

Thereafter, light from the light source is emitted, shown at 228, and irradiates the sample to be authenticated. Light emitted from or absorbed by the light-sensitive compound or compounds is then detected by the detectors. Specifically, the emitted light, shown at 230, is then split into two beams, namely 232 and 234. Filter 212 allows light, shown at 236, of certain wavelength or wavelengths to pass through to the detector 204. Filter 214 allows light, shown at 238, of the same or different wavelength or wavelengths to pass through to the detector 206. When light of different wavelengths is detected by the respective detectors, the processor 202 may employ the above-mentioned ratio analysis in determining the authenticity of the sample.

The image may then be captured and may be transferred to the processor via the parallel port and displayed on the portion of the display reserved for the captured image. If the user is satisfied with the image, the user may activate an appropriate icon. The image is then transferred to a portion of the application that can process the image.

This processing is as described above. More specifically, the process may comprise analyzing the luminance of each pixel to determine if it is greater than or less than a threshold. The threshold is determined by looking at all the pixels in the image and mapping a histogram of the luminance and finding a valley between two peaks. The peaks represent the brightest pixels of the foreground and the background. The valley is an arbitrary point between them. All pixels brighter than the threshold are considered to be the light-sensitive compound. The image is actually two images -- one from each detector.

A resulting image may be resolved from the pixels that are brighter than the threshold at each of the wavelengths being detected. The image may be, for example, an

alphanumeric image, a design, or a bar code. Anything that may be printed onto the substrate using a conventional ink may also be printed using the light-sensitive compounds of the present invention and ink, if used, and thus can be viewed after being resolved by the device. This facilitates the tracking of diverted goods or other gray market goods that may be printed with a legitimate authentication mark, but have been detected in unintended channels of distribution. Such information much be transmitted by the numbers, letters, or digital information contained in the printed image itself rather than in the spectrographic or ratiometric analysis of the mark. This may effectively provide the user with another channel of information that can be provided without being readily apparent. It may be preferable to individually code each single product or package that is produced. Thus, the present invention provides the security of a cloaked authentication mark and also provides the ability to individually identify a single product or package.

A sliding actuator 211 (see Fig. 15) that holds two filters 212, 213 is positioned in front of detector 204 (not shown). Filter 213 is in place during live viewing and filters the infrared wavelengths from the spectrum of light fed to the detector. Filter 214 is in place when a snap shot of the sample is taken and matches the emission or absorption of one of the light-sensitive compounds. Filter 214 over the detector 206 (not shown) matches the emission or absorption of the other light-sensitive compound. Preferably filters 214 and 206 are narrow band filters that allow the transmission of light of the wavelength being emitted or absorbed by the respective light-sensitive compound and filter out light at other wavelengths. The two images are analyzed together first to determine the peaks (or valleys) relating to the light-sensitive compound and second to determine the ratios of the luminance or absorption of the two light-sensitive compounds.

The device may employ signal processing for the determination of authenticity by assigning certain pass/fail criteria to the data collected. For example, a green color may be displayed if the sample is authentic and a red color may be displayed if the sample is not authentic. The background (all pixels whose luminance is less than the threshold) are set to a background color (i.e., blue). By using this technology, light-sensitive compounds emitting very close together (within 30 nm) can be used.

The device may also be capable of detecting the authenticity of the product under typical room conditions. Thus, in one embodiment, the light source is of sufficient character to allow the sample to be irradiated under typical room lighting. Also, in one embodiment, the

-34-

detectors are of sufficient character to allow the sample to be imaged from a distance "D" of up to about twelve feet. The distance at which the sample may be imaged may also be a factor of the specific compound being used and the intensity of the irradiating light.

The device may be operated so that only one product or package is analyzed at a time or, because the device is capable of reading packages from a distance, several packages may be analyzed at once. If several packages are to be analyzed concurrently, the processor may be programmed to perform a ratiometric analysis of individual groupings rather than a single analysis of the image as a whole.

In one embodiment, as mentioned, the device may employ real-time imaging of the sample. A record of the image (such as a streaming video recording) may then be made that is either digital, on film or magnetic. Alternatively, or in addition, a snap shot of the image may be made as described above. It may be preferable to create both a digital image and a hard copy, such as film, of the image being recorded.

The above-mentioned and other features may be employed in the software and/or hardware of the device. Examples of such other features include: recognition of barcodes printed with light-emissive compounds; recognition of the background of the printed area on the sample; separation of the background from the image to be authenticated; automatic display of the date and time, which preferably cannot be tampered; display of the product in real time (e.g. streaming video); display of both product in light and with invisible code; resolution into two distinct excitation or emission peaks in the light-emissive compounds; display of correct ratios as a pseudo-color image; display of correct light-emissive compound in a distinct color from background; display of correct light-emissive compound in a distinct color from light-emissive compounds of other ratios; utilization of full touchpad display without the need for additional buttons; software can be set to read certain manufacturer specific wavelengths; utilization of image recognition capabilities; regulation of the phase light cycle on the flash to adjust to the light-emissive compounds; regulation of the effective aperture through sampling time; compensation for distance to adjust the flash intensity or aperture; compensation for ambient light to adjust the flash intensity and aperture (effective or real); calculation of absorbance at discrete wavelengths from 300nm-2400nm; control of the automatic focus on the camera; compensation for the change in the ratios due to distance from the source; compensation for differences in filter density; transmission of digital pseudo-color image, date and time by electronic or infrared ports; display of the number of flashes available

-35-

at current charge levels; production of a tone when the correct ratios are detected; interfacing of the device with a personal digital assistant; changing of the detector head with the probe assembly described in co-pending U.S. Patent Application Serial No. 09/232,324 or the microplate reader described in co-pending U.S. patent Application Serial No. 09/428,704; provision of real time help menus for device use; display includes a single touch button to activate device; display has a single screen indicating correct ratio; link to the manufacturer specific data including, for example, inventory data to image, serial number, and barcode; display has a single touchpad button to adjust for distance, ambient light and signal strength; display can be used as a head up display; recordation of sequential images of a site to be reconstructed in 3D to be displayed later; display can be set to read at a distance of 0.5 inch to a projection distance; display can be set to read with a virtual reality visor in 3D; display has touchpad button defined at a 0.3-0.75 inches rectangular, circular or square, icons.

In another embodiment of the device, the device parameters and controls may be operated through the use of a touch screen that also serves as a screen for viewing the images. Various icons on the touchscreen may be used to control parameters such as recalling libraries of fingerprint profiles as well as controlling functions of the device such as flash intensity and shutter activation.

Turning now to Fig. 17, a device 300 according to one aspect of the present invention is shown. The device 300 includes a processor section 302 and a detector section 304 swivably coupled to the processor section 302. The detector section 304 includes appropriate detector(s) 305 and may also include a suitable light source 306. The detector section 304 may also include a device 308 for allowing the detector(s) 305 to auto focus on the sample. The processor section 302 may include a display 310.

A system of the present invention may be implemented as shown in the embodiment below.

EXAMPLE I

_____ 19 milligrams of a light-emissive compound that emits at 560 nm in response to an excitation wavelength of 488 nm is dissolved in 1 mL of methylethylketone (MEK). A second stock solution is made by dissolving 40 milligrams of a second light-emissive compound that emits at 900 nm in response to excitation at 488 nm into 1 mL of MEK. 3.5 milliliters of stock solution #1 and 2 milliliters of stock solution 2 are then mixed with 650

-36-

grams of chemical ink jet (CIJ) ink such as black ink #601 produced by the Willett Corporation of the United Kingdom. This water insoluble ink formulation is then placed in a chemical ink jet printer head. The ink jet printer is placed on a production line and is programmed to print a unique identifying mark on each product or package that passes down the production line. Downstream from the ink jet printer is a verification device that verifies that the proper ink has been applied adequately to the substrate. All products or packages that are verified correctly may then be packaged and shipped.

The packages may pass through various channels of distribution and are stocked for sale at a retail location. The manufacturer of the product may be interested in verifying that the products on display at the retail location are indeed genuine and have passed through the channels of distribution as intended. A representative of the manufacturer or distributor may enter the retail store and using any one of the devices described above, proceeds to analyze the packages to verify that they are authentic. The representative locates a package to be analyzed and chooses that same product from a menu that is available on the touchscreen display of the device, for example. After choosing the product from the menu, the representative points the device at the product to be tested and locates the product on the display. The operator of the device may indicate the approximate distance from the product or the distance may be determined by the device itself. The operator then indicates that it is time to capture an image by depressing a shutter button on the Analyzer. Alternatively, an icon on the touchscreen display may be used to commence the shutter sequence.

The device contains at least two different detectors, in this case, two CMOS detectors. While viewing the product in ambient light, an infrared filter is in place over each of the detectors to improve the quality of the image that is seen by the operator. These two infrared filters simultaneously slide away from in front of the CMOS detectors and are replaced by narrow-band bypass filters, one of which is designed to allow the passage of light at a peak wavelength of 560 nm and the second of which is designed to allow the passage of light at a peak wavelength of 900 nm. As the narrow band bypass filters slide into place, a circuit is completed that directs the light source to fire for a predetermined at a predetermined intensity. A filter between the light source and the target product package filters out most of the light except for that at a peak wavelength of 488 nm. The light-sensitive compounds on the package are excited by the light source and immediately emit at each of their respective emission wavelengths. A portion of this emitted light passes through a lens on the device and

-37-

is split by a beam splitter which directs light at each of the two detectors. The filters in front of each of these detectors immediately reverse their previous movement and the narrow band wavelength filters, specific for each detector, are replaced with the infrared filters so that a real time, visible light image of the product remains available.

A Texas Instruments model 320C52 Digital Signal Processor receives the input signal from each of the CMOS detectors and proceeds to process the signal. The processor then analyzes the luminance of each pixel from the first detector and a histogram is plotted of the luminance from 0 up to the maximum value detected. If the light-sensitive compound is present on the package, the histogram should show a peak of some pixels at very high luminance and a large group of pixels at low luminance. A valley in the histogram is formed between these two peaks, and a point in this valley is chosen as a threshold luminance value for that detector. The processor then groups all of the pixels that exhibited luminance above this threshold value. The same analysis procedure is repeated by the processor for the second detector at the second wavelength. Once a group of pixels from each of the detectors has been classified as above a threshold luminance, an image may be formed from those pixels that emit above the threshold luminance at each of the wavelengths. In this way, an image of the ink is formed only in those sections where each of the emissive inks is in adequate concentration to provide a positive response. The processor determines a ratio of the luminance in the image area at the first wavelength compared to the luminance for the second wavelength of pixels in the same image. A ratio may be determined on a pixel by pixel basis and then averaged or, alternatively, may be determined for the image as a whole. Once an overall ratio has been determined, it is compared to the known ratio of the emissive compounds contained in the ink when applied to the package or product. If the newly determined ratio falls within a specific error amount, for example 10%, of the predetermined ratio, the authentication mark may be considered genuine if the proper excitation wavelength was employed and if the two emission wavelengths were the expected wavelengths. In this case, the device may indicate to the user by any number of ways that the product is indeed authentic. For example, the detected image may be displayed in green on the image of the product itself or a green light may be illuminated or an audio signal may be emitted. If the detected ratio is not within the error amount of the predetermined ratio, this is also indicated to the user, for example, by displaying the detected image in red. In one example, the image may include the serial number or other identifying alphanumeric image that relays any desired information to the representative.

-38-

Thus, if the image appears in green, the user may read the package specific identifying alphanumeric image directly from the display on the device. In the same manner, if the device indicates that the product or package is not authentic, depending upon whether the counterfeiter has included an alphanumeric image, the representative is capable of readily determining the level of sophistication of the counterfeiter and may be and is apprised of what to look for on similar packages or products. That is, the counterfeiter may have correctly replicated the identifying mark (i.e., the alphanumeric image), yet has failed in providing an authentic indicia of the product or package.

EXAMPLE II

_____ With specific reference to Figs. 18A-18G, the authentication mark in the form of the word "TIRO" was printed on the bottom of a plastic bottle using a continuous ink jet printer, such as that available from Willett, under the Model Number Willett 460SL. The mark is made up of 375M of dye 661 and 375M of dye 240 in a halo-varnish (678). Dye 661 is Aldrich No. 41826-9-aluminum 1,8,15,22-tetrakis(phenylthio)-29H, 31H-phthalocyanine chloride. Dye 240 is Exciton number 08422-HITC iodide. The dyes have an excitation in the 700-750 nm range and an emission in the 760-850 nm range. An image of the mark, as shown in Fig. 18a was taken using the device described with reference to Figs. 12-17. Figs. 18a-18g show two marks in the form of the word "TIRO", with one being brighter than the other. However, it should be appreciated that the invention is not limited in this respect, as only a single mark need be present.

The bottle was then coated with a thin film of Sun Chemicals UV curable overcoat, and also imaged, as shown in Fig. 18b. The bottle with the overcoat was then cured using Sun Chemical model ELC-600 UV cure system for 9 seconds, and an image of the mark, as shown in Fig. 18c, was taken. The bottle was then rubbed in the area over the authentication mark for 20 seconds with a paper towel soaked in water. An image of the resulting mark is shown in Fig. 18d. The mark on the bottle was then rubbed for 20 seconds with a paper towel soaked in ethanol. An image of the resulting mark is shown in Fig. 18e. The mark on the bottle was then rubbed with a paper towel soaked in acetone for about 15 seconds and again imaged, as shown in Fig. 18f. Finally, the bottle was rubbed for 15 seconds with a paper towel soaked in methyl ethyl ketone. Again an image, as in Fig. 18g, was taken. As can be seen in Figs. 18a-18g, none of the foregoing rubbing activities, either with or without water or

-39-

solvents, had any effect on the adhesion of the printed mark on the bottle nor the detection of the fluorescence of the mark as detected by the authentication device.

Having thus described certain embodiments of the present invention, various alterations, modification and improvements will readily occur to those skilled in the art. Such alterations, modifications, and improvements are intended to be within the spirit and scope of the invention. Accordingly, the foregoing description is by way of example only, and not intended to be limiting. The invention is limited only as defined in the following claims and the equivalent thereof.

What is claimed is:

CLAIMS

1. A method of producing a tamper-resistant authentication mark on a product or product package, the method comprising acts of:
applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark; and
thereafter applying a sealer over the mark in a manner to isolate the mark and without mixing the sealer with the one or more light-sensitive compounds.
2. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying at least two light-sensitive compounds to the product or product package.
3. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark comprises an act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package with a continuous ink jet printer.
4. The method according to claim 1, wherein the act of applying a sealer over the mark comprises an act of spraying a liquid sealer over the mark.
5. The method according to claim 1, further comprising an act of curing the sealer.
6. The method according to claim 5, wherein the act of applying a sealer over the mark comprises an act of applying a UV curable sealer over the mark, the method further comprising an act of curing the sealer with UV light.
7. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more non-UV light-sensitive compounds to the product or product package.

8. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more IR light-sensitive compounds to the product or product package.

9. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more near IR light-sensitive compounds to the product or product package.

10. The method according to claim 1, wherein the acts of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package and thereafter applying a sealer over the mark each occurs at a speed commensurate with a speed at which the product is being produced or at which the product is being packaged.

11. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more light-sensitive compounds to a product package after a product is packaged within the product package.

12. The method according to claim 1, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying an ink having the one or more light-sensitive compounds disposed therein to the product or product package.

13. A product or product package having the mark produced with the method of claim 1.

14. The product or product package according to claim 13, wherein the product or product package is formed of plastic.

15. The product or product package according to claim 14, wherein the product or product package is formed as a bottle.

16. The product or product package according to claim 15, wherein the product or product package is formed as a shampoo bottle.

17. A tamper-resistant authentication mark produced with the method of claim 1.

18. The tamper-resistant authentication mark according to claim 17, wherein the mark is invisible to the naked eye.

19. The tamper-resistant authentication mark according to claim 17, wherein the mark is resistant to a solution, with the solution being selected from the group consisting essentially of water, ethanol, acetone, and methyl ethyl ketone.

20. A method of producing a tamper-resistant authentication mark on a product or product package, the method comprising acts of:

applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark, with the one or more light-sensitive compounds comprising a non-UV light-sensitive compound; and

applying a sealer within or over the mark.

21. The method according to claim 20, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying at least two light-sensitive compounds to the product or product package.

22. The method according to claim 20, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark comprises an act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package with a continuous ink jet printer.

23. The method according to claim 20, wherein the act of applying a sealer comprises an act of mixing the sealer with the one or more light-sensitive compounds.

-43-

24. The method according to claim 20, further comprising an act of curing the sealer.
25. The method according to claim 24, wherein the act of applying a sealer within or over the mark comprises an act of applying a UV curable sealer within or over the mark, the method further comprising an act of curing the sealer with UV light.
26. The method according to claim 20, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more IR light-sensitive compounds to the product or product package.
27. The method according to claim 20, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more near IR light-sensitive compounds to the product or product package.
28. The method according to claim 20, wherein the acts of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package and thereafter applying a sealer over the mark each occurs at a speed commensurate with a speed at which the product is being produced or at which the product is being packaged.
29. The method according to claim 20, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying one or more light-sensitive compounds to a product package after a product is packaged within the product package.
30. The method according to claim 20, wherein the act of applying one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying an ink having the one or more light-sensitive compounds disposed therein to the product or product package.
31. A product or product package having the mark produced with the method of claim 20.

32. The product or product package according to claim 31, wherein the product or product package is formed of plastic.

33. The product or product package according to claim 32, wherein the product or product package is formed as a bottle.

34. The product or product package according to claim 33, wherein the product or product package is formed as a shampoo bottle.

35. A tamper-resistant authentication mark produced with the method of claim 20.

36. The tamper-resistant authentication mark according to claim 35, wherein the mark is invisible to the naked eye.

37. The tamper-resistant authentication mark according to claim 35, wherein the mark is resistant to a solution, with the solution being selected from the group consisting essentially of water, ethanol, acetone, and methyl ethyl ketone.

38. A method of producing a tamper-resistant authentication mark on a product or product package, the method comprising acts of:

applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package to produce an authentication mark, with the one or more light-sensitive compounds comprising an IR or near IR light-sensitive compound;

applying a UV-curable overcoat over the mark; and

curing the overcoat with UV light.

39. The method according to claim 38, wherein the act of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying an ink having at least two light-sensitive compounds to the product or product package.

-45-

40. The method according to claim 38, wherein the act of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises an act of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package with a continuous ink jet printer.

41. The method according to claim 38, wherein the act of applying a UV-curable overcoat over the mark comprises an act of spraying a liquid UV-curable overcoat over the mark.

42. The method according to claim 38, wherein the acts of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package and thereafter applying an overcoat over the mark each occurs at a speed commensurate with a speed at which the product is being produced or at which the product is being packaged.

43. The method according to claim 38, wherein the act of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to the product or product package comprises the acts of applying an ink having one or more light-sensitive compounds to a product package after a product is packaged within the product package.

44. A product or product package having the mark produced with the method of claim 38.

45. The product or product package according to claim 44, wherein the product or product package is formed of plastic.

46. The product or product package according to claim 45, wherein the product or product package is formed as a bottle.

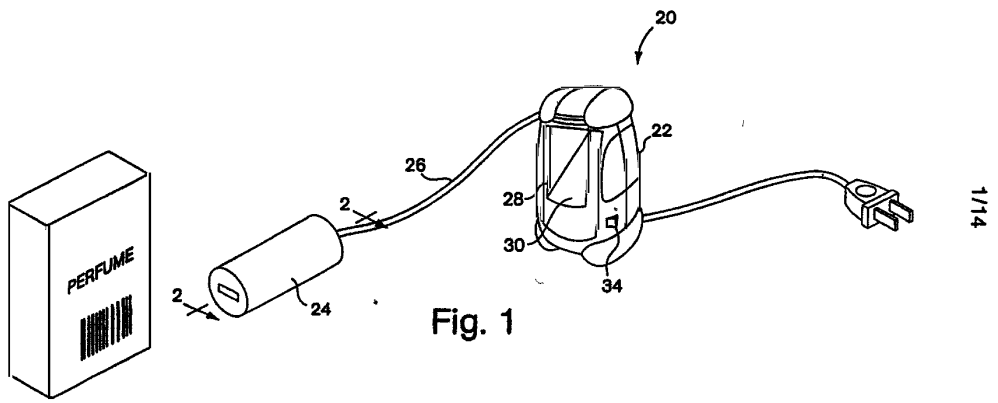
47. The product or product package according to claim 46, wherein the product or product package is formed as a shampoo bottle.

48. A tamper-resistant authentication mark produced with the method of claim 38.

49. The tamper-resistant authentication mark according to claim 48, wherein the mark is resistant to a solution, with the solution being selected from the group consisting essentially of water, ethanol, acetone, and methyl ethyl ketone.

27

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



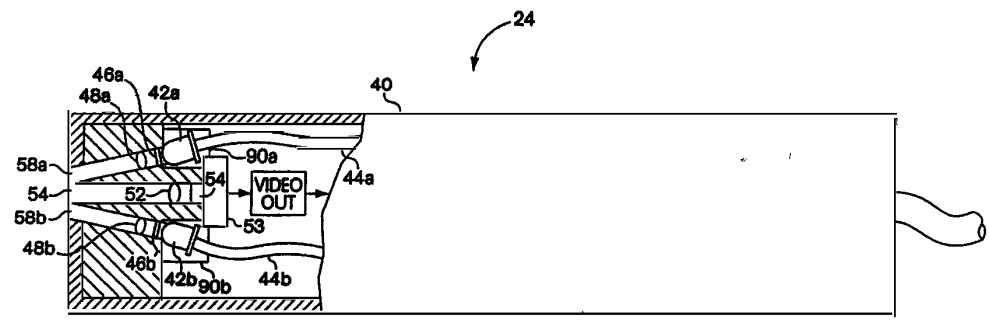


Fig. 2

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

3/14

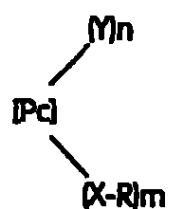


Fig. 3

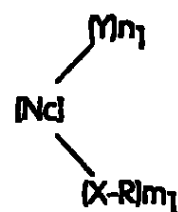


Fig. 4

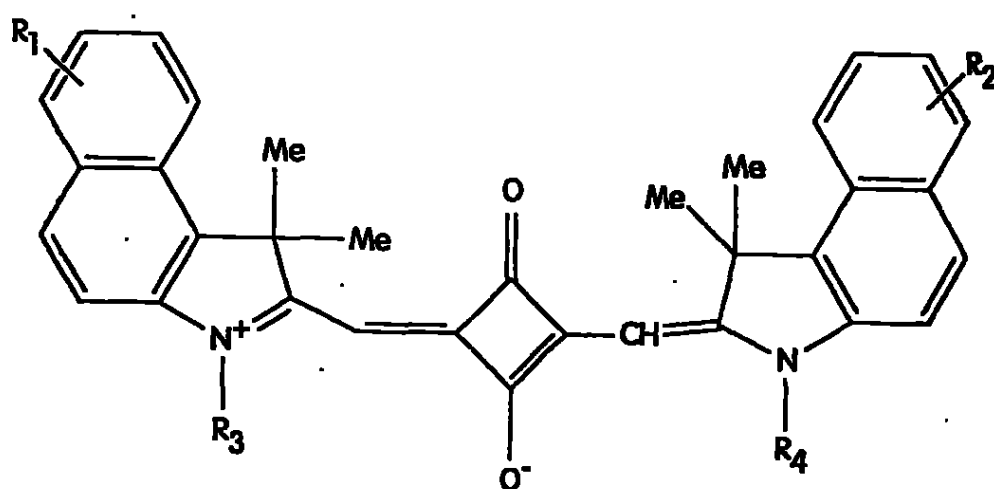


Fig. 5

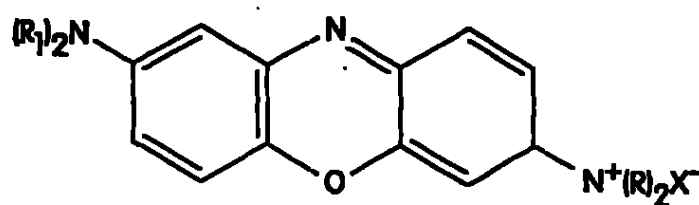


Fig. 6

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

4/14

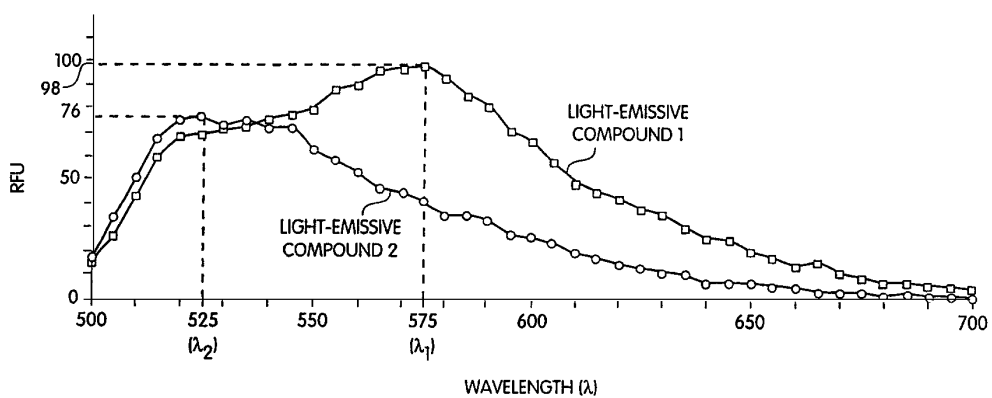


Fig. 7

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

5/14

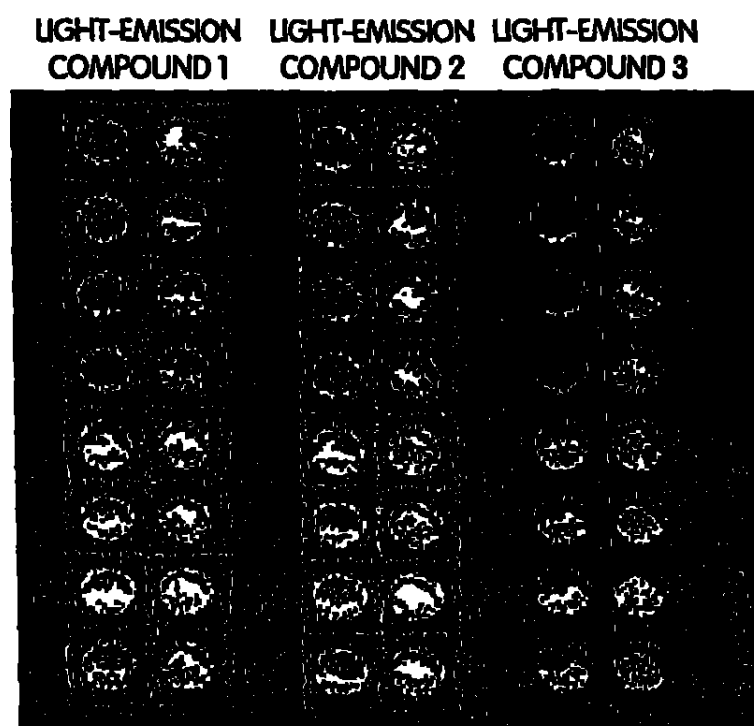


Fig. 8

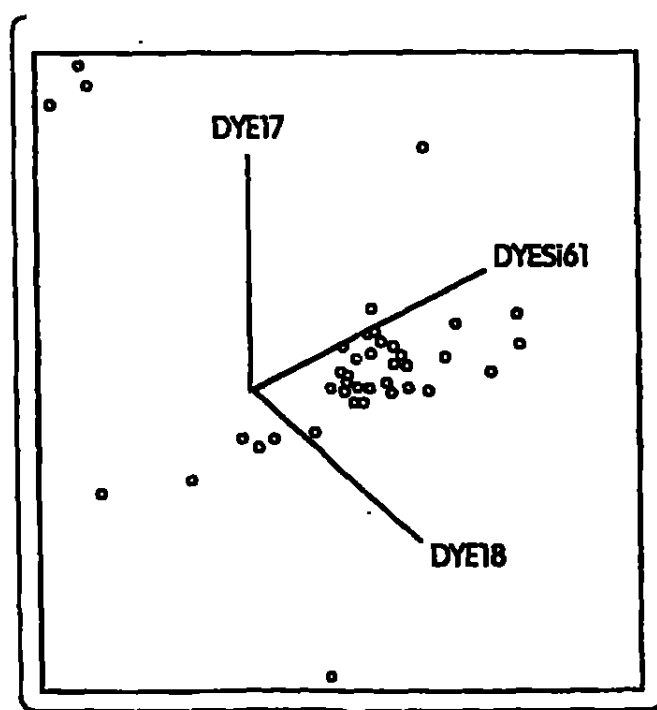


Fig. 9

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

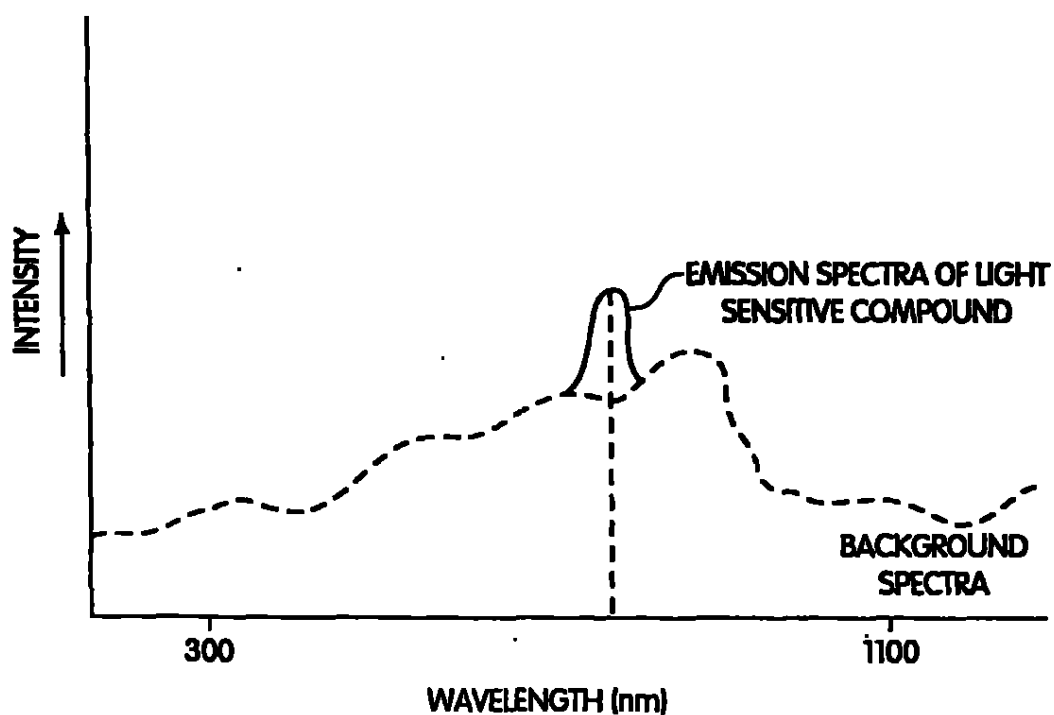


Fig. 10

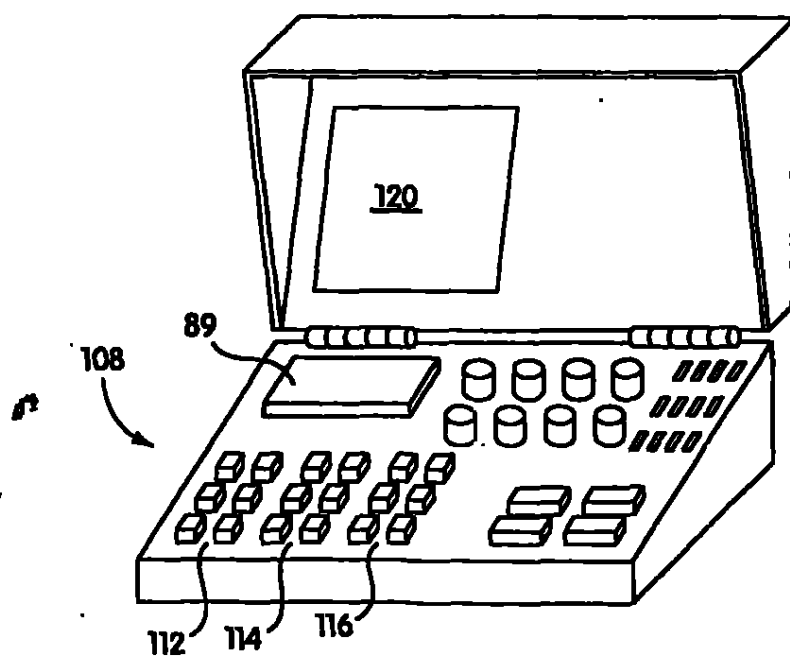


Fig. 11

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

[Handwritten signature]

7/14

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

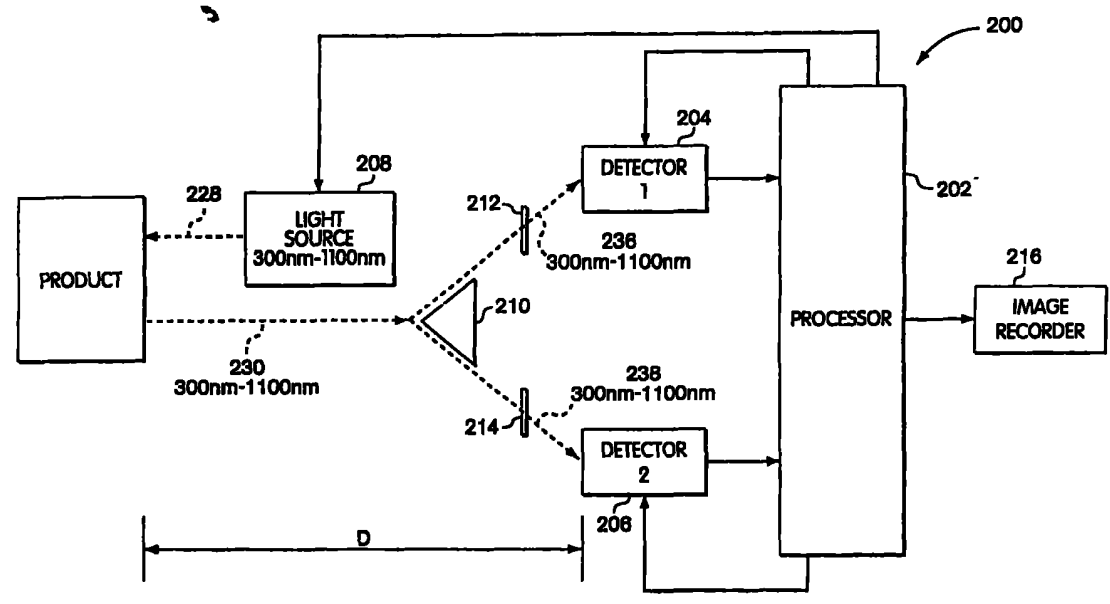


Fig. 12

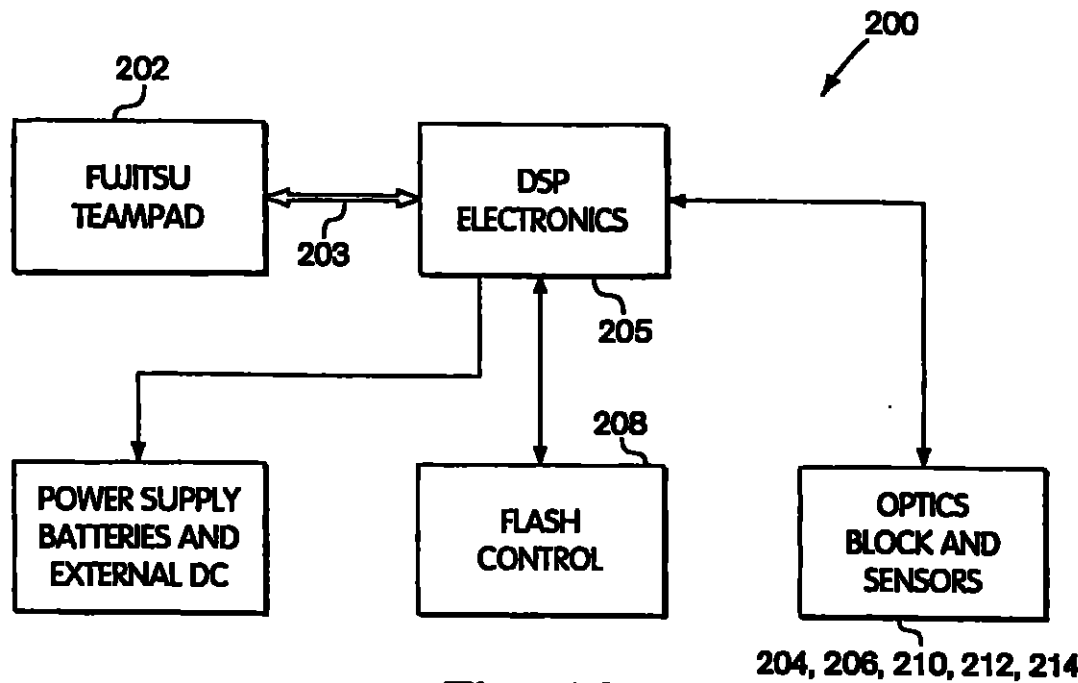


Fig. 13

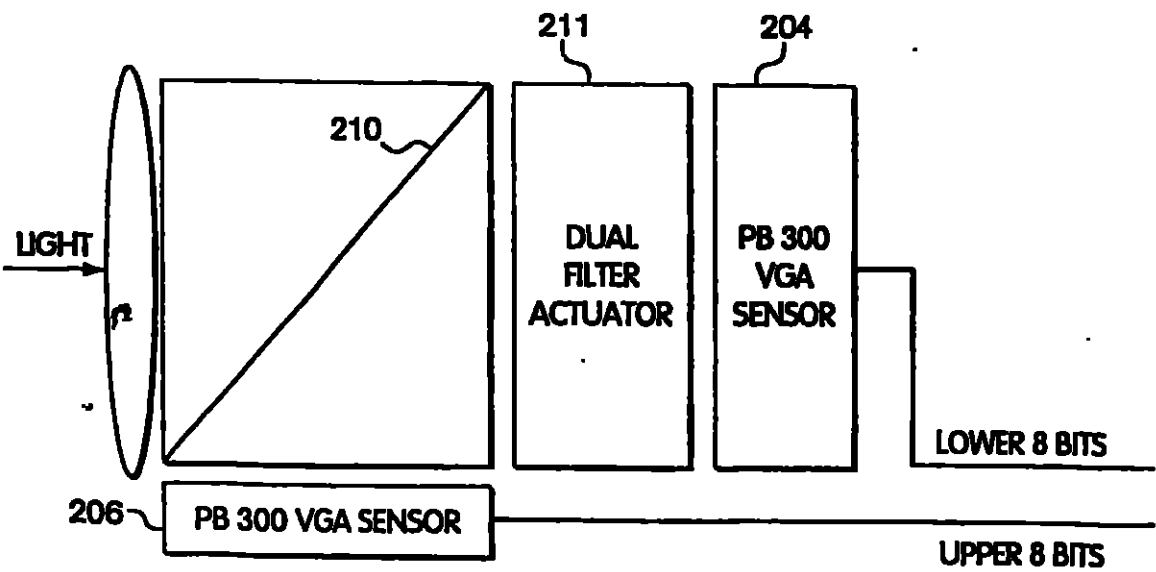


Fig. 14

9/14

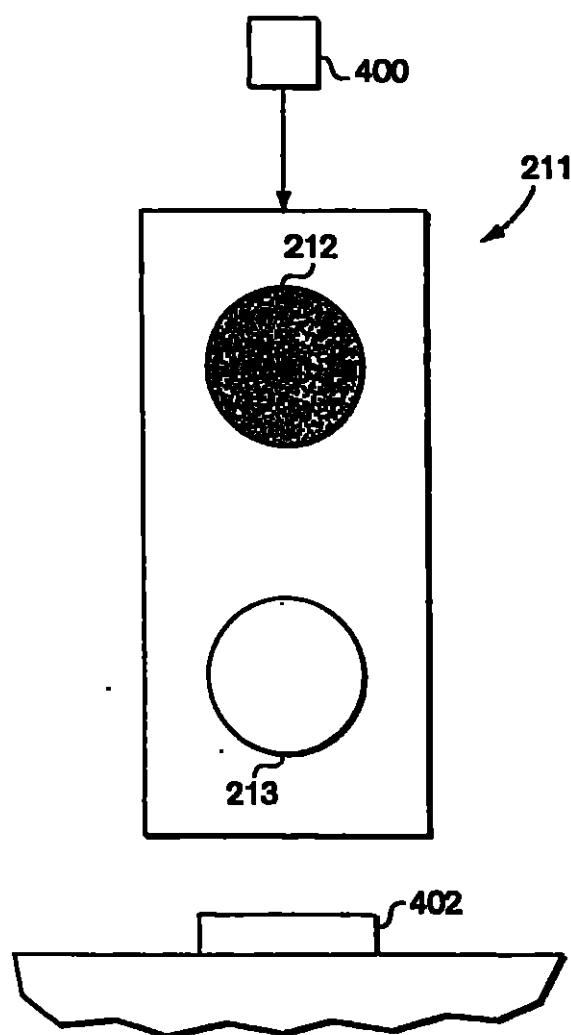


Fig. 15

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

[Handwritten signature]

10/14

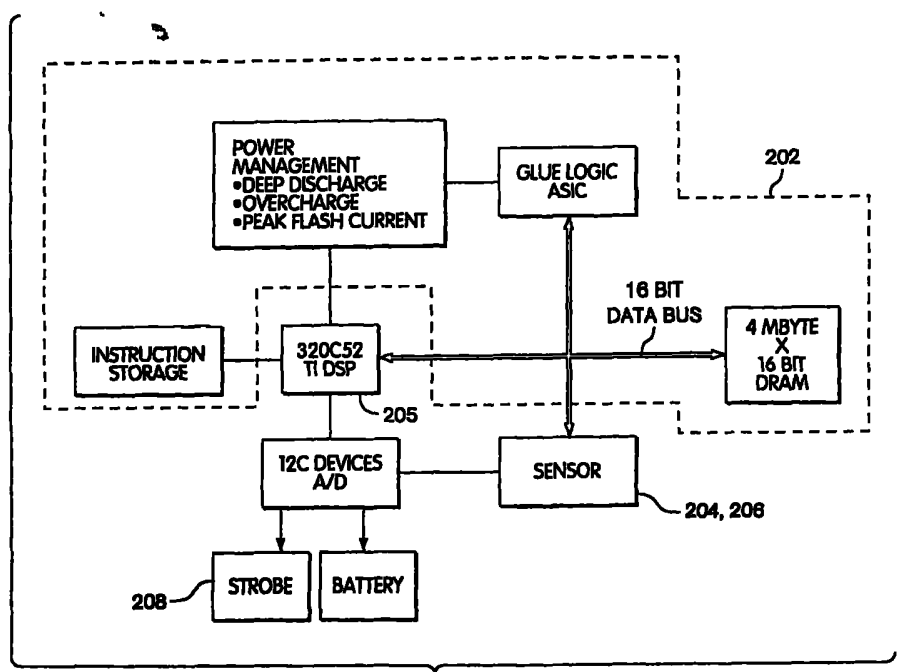


Fig. 16

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

32

11/14

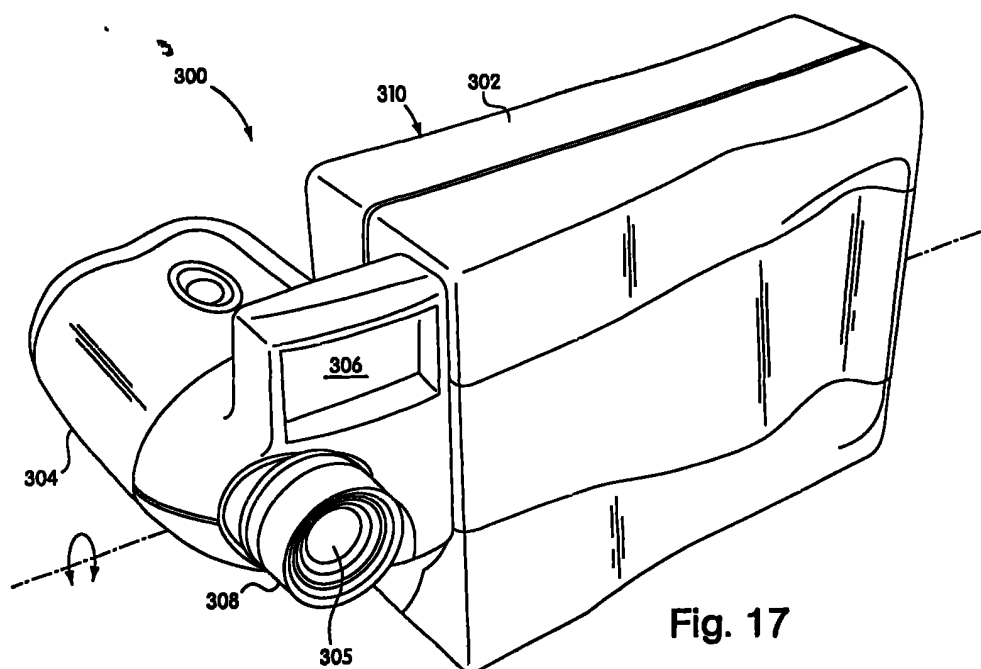


Fig. 17

12/14



Fig. 18A

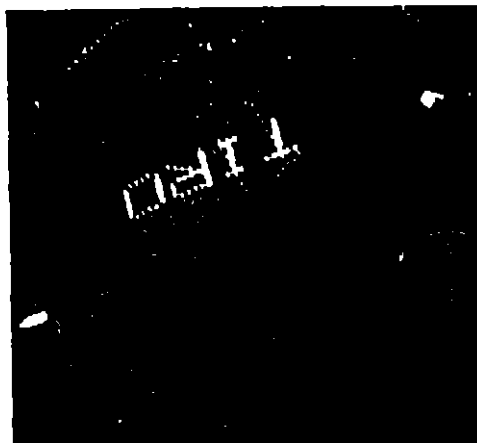


Fig. 18B

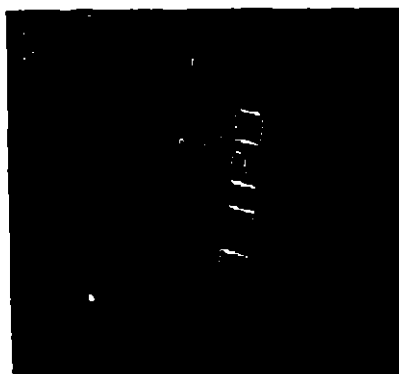


Fig. 18C

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

13/14

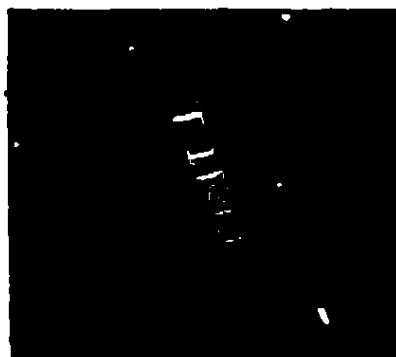


Fig. 18D

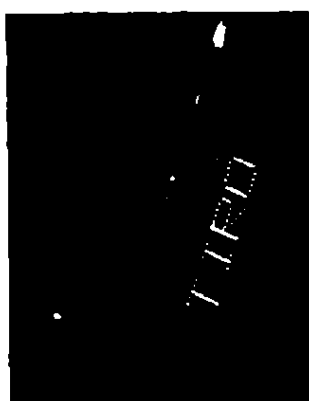


Fig. 18E



Fig. 18F

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

70

14/14



Fig. 18G

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 03/24304A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K19/06 G06K7/12

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K G07D B41M

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01 06453 A (VERIFICATION TECHNOLOGIES INC) 25 January 2001 (2001-01-25) page 3, line 12 -page 37, line 18; figures 1-17	1-22, 24-49
Y	EP 1 193 551 A (EASTMAN KODAK CO) 3 April 2002 (2002-04-03) abstract paragraphs '0026!', '0050!'-'0061!	1-22, 24-49
X	US 2002/021003 A1 (MCGREW STEPHEN P) 21 February 2002 (2002-02-21)	20, 21, 23-25, 31, 35
Y	paragraphs '0024!', '0033!'-'0038!	22, 26-30, 32-34, 36, 37
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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 underscore 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.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2004

Date of mailing of the international search report

22/01/2004

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Koegler, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/24304

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0106453	A	25-01-2001	AU 6094700 A CA 2377751 A1 CN 1360711 T EP 1200932 A1 JP 2003505771 T TW 498286 B WO 0106453 A1 US 2003112423 A1	05-02-2001 25-01-2001 24-07-2002 02-05-2002 12-02-2003 11-08-2002 25-01-2001 19-06-2003
EP 1193551	A	03-04-2002	US 6395459 B1 EP 1193551 A2 JP 2002162723 A	28-05-2002 03-04-2002 07-06-2002
US 2002021003	A1	21-02-2002	NONE	
US 6099930	A	08-08-2000	AU 7889198 A EP 0951384 A1 JP 2001507847 T WO 9829238 A1	31-07-1998 27-10-1999 12-06-2001 09-07-1998

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference L00532.70023	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/US 03/24304	International filing date (day/month/year) 05/08/2003	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 05/08/2002
Applicant VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC.		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 5 sheets.



It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.



the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:



contained in the international application in written form.



filed together with the international application in computer readable form.



furnished subsequently to this Authority in written form.



furnished subsequently to this Authority in computer readable form.



the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.



the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2.



Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3.



Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established by this Authority to read as follows:

6?

5. With regard to the abstract,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established, according to Rule 39.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.



as suggested by the applicant.



because the applicant failed to suggest a figure.



because this figure better characterizes the invention.

12



None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/24304

22

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K19/06 G06K7/12

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K G07D B41M

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01 06453 A (VERIFICATION TECHNOLOGIES INC) 25 January 2001 (2001-01-25) page 3, line 12 -page 37, line 18; figures 1-17	1-22, 24-49
Y	EP 1 193 551 A (EASTMAN KODAK CO) 3 April 2002 (2002-04-03) abstract paragraphs '0026!,'0050!-'0061!	1-22, 24-49
X	US 2002/021003 A1 (MCGREW STEPHEN P) 21 February 2002 (2002-02-21)	20,21, 23-25, 31,35
Y	paragraphs '0024!,'0033!-'0038! -/-	22, 26-30, 32-34, 36,37

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 relating 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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2004

Date of mailing of the international search report

22/01/2004

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

Koegler, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/24304

45

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 099 930 A (HELTON TONY WAYNE ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) column 3, line 30 -column 5, line 44 -----	1,6,20, 23,25, 38,41,42

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/24304

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0106453	A	25-01-2001	AU 6094700 A	05-02-2001
			CA 2377751 A1	25-01-2001
			CN 1360711 T	24-07-2002
			EP 1200932 A1	02-05-2002
			JP 2003505771 T	12-02-2003
			TW 498286 B	11-08-2002
			WO 0106453 A1	25-01-2001
			US 2003112423 A1	19-06-2003
EP 1193551	A	03-04-2002	US 6395459 B1	28-05-2002
			EP 1193551 A2	03-04-2002
			JP 2002162723 A	07-06-2002
US 2002021003	A1	21-02-2002	NONE	
US 6099930	A	08-08-2000	AU 7889198 A	31-07-1998
			EP 0951384 A1	27-10-1999
			JP 2001507847 T	12-06-2001
			WO 9829238 A1	09-07-1998

1FD 47

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

To:
WOLF GREENFIELD & SACKS, P.C.
Attn. Ferraro, Neil P.
600 Atlantic Avenue
Boston, Massachusetts 02210
UNITED STATES OF AMERICA

Date of mailing
(day/month/year) 22/01/2004

Applicant's or agent's file reference
I00532.70023 WOO

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below

International application No.
PCT/US 03/24304

International filing date
(day/month/year) 05/08/2003

Applicant
VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC.

DOCKETED
JAN 30 2004

1. ☒ The applicant is hereby notified that the International Search Report has been established and is transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the International Search Report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

Initials
Confirmation ☐
Docketing ☒
300104
②

2. ☐ The applicant is hereby notified that no International Search Report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect is transmitted herewith.

NPF

3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.

☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. Further action(s): The applicant is reminded of the following:

Shortly after 18 months from the priority date, the International application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the International application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for International publication.

Within 18 months from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later).

Within 20 months from the priority date, the applicant must perform the prescribed acts for entry into the national phase before all designated Offices which have not been elected in the demand or in a later election within 18 months from the priority date or could not be elected because they are not bound by Chapter II.

Name and mailing address of the International Searching Authority
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
Patricia Sánchez Gómez

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the letter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 48.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 49 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 49 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the same time of filing the amendments with the International Bureau, also file a copy of such amendments with the International Preliminary Examining Authority (see Rule 62.2(a), first sentence).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, where upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

FERRARO, Neil, P.
Wolf, Greenfield & Sacks, P.C.
800 Atlantic Avenue
Boston, MA 02210
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Confirmation
Docketing

Initials

[Signature]

Date of mailing (day/month/year)
12 February 2004 (12.02.2004)

DOCKETED

FEB 26 2004

Applicant's or agent's file reference
L00532.70023 WDOO

IMPORTANT NOTICE

International application No.
PCT/US2003/024304

International filing date (day/month/year)
05 August 2003 (05.08.2003)

Priority date (day/month/year)
05 August 2002 (05.08.2002)

Applicant

VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC. d/b/a VERITEC et al

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this notice:

AU, AZ, BY, CH, CN, CO, DE, DZ, EP, HU, JP, KG, KP, KR, MD, MK, MZ, RU, TM, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE, AG, AL, AM, AP, AT, BA, BB, BG, BR, BZ, CA, CR, CU, CZ, DK, DM, EA, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, ID, IL, IN, IS, KE, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MG, MN, MW, MX, NI, NO, NZ, OA, OM, PG, PH, PL, PT, RO, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 12 February 2004 (12.02.2004) under No. WO 2004/013805

4. TIME LIMITS for filing a demand for international preliminary examination and for entry into the national phase

The applicable time limit for entering the national phase will, subject to what is said in the following paragraph, be 30 MONTHS from the priority date, not only in respect of any elected Office if a demand for international preliminary examination is filed before the expiration of 19 months from the priority date, but also in respect of any designated Office, in the absence of filing of such demand, where Article 22(1) as modified with effect from 1 April 2002 applies in respect of that designated Office. For further details, see *PCT Gazette* No. 44/2001 of 1 November 2001, pages 19926, 19932 and 19934, as well as the *PCT Newsletter*, October and November 2001 and February 2002 issues.

In practice, time limits other than the 30-month time limit will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain designated or elected Offices. For regular updates on the applicable time limits (20, 21, 30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

For filing a demand for international preliminary examination, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, Chapter IX. Only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II).

It is the applicant's sole responsibility to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Gijsbertus Beijer - Carlos Roy

Facsimile No.(41-22) 740.14.35

Telephone No.(41-22) 3:891.11

PATENT COOPERATION TREATY

1FD 57

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

FERRARO, Neil, P.
Wolf, Greenfield & Sacks, P.C.
600 Atlantic Avenue
Boston, MA 02210
United States of America

Date of mailing (day/month/year) 10 October 2003 (10.10.03)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference L00532.70023 WO	International application No. PCT/US03/24304

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC. d/b/a VERITEC (for all designated States except US)

VIG, Rakesh et al (for US)

International filing date : 05 August 2003 (05.08.03)
Priority date(s) claimed : 05 August 2002 (05.08.02)
Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 22 September 2003 (22.09.03)
List of designated Offices :

AP : GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

EA : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM

EP : AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

OA : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GO, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG

National : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

CONFIRMATION ☐	Initials
DOCKETING ☒	
4-5-0401e	

DOCKETED
OCT 30 2003

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer: El Mostafa MOUSSAID (Fax 338-87 20)
Facsimile No. (41-22) 338.87.20	Telephone No. (41-22) 338 9242

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated on the cover sheet of this Notification by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by Articles 22 and 39 and the applicable national laws. In addition, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

The applicable time limit for entering the national phase will, subject to what is said in the following paragraph, be 30 MONTHS from the priority date, not only in respect of any elected Office where a demand for international preliminary examination is filed before the expiration of 19 months from the priority date (see Article 39(1)), but also in respect of any designated Office, in the absence of filing of such demand, where Article 22(1) as modified with effect from 1 April 2002 applies in respect of that designated Office. For further details, see PCT Gazette No. 44/2001 of 1 November 2001, pages 19928, 19932 and 19934, as well as the PCT Newsletter, October and November 2001 and February 2002 issues.

In practice, time limits other than the 30-month time limit will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain designated or elected Offices. For regular updates on the applicable time limits (20, 21, 30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the PCT Gazette ("Section IV" part published on a weekly basis), to the PCT Newsletter (on a monthly basis) and to the relevant National Chapters in Volume II of the PCT Applicant's Guide (the paper version of which is updated usually twice a year and the Internet version of which is updated usually on a weekly basis). Finally, a cumulative table of all applicable time limits for entering the national phase is available from WIPO's Internet site, via links from various pages the site including those of the Gazette, Newsletter and Guide, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in the PCT Applicant's Guide, Volume IA, Chapter IX. Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination (at present, all PCT Contracting States are bound by Chapter II).

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.8(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.8(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.8(c) before the expiration of 15 months from the priority date (this time limit may not be extended). If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. The Notice of confirmation and payment must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within the time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

Continuation of Form PCT/IB/301

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

Data of mailing (day/month/year) 10 October 2003 (10.10.03)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference L00532.70023	International application No. PCT/US03/24304

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase - see updated important information (as of April 2002)
- ☐ confirmation of precautionary designations (if applicable)
- ☐ requirements regarding priority documents (if applicable)

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

PATENT COOPERATION TREATY

57

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

FERRARO, Neil, P.
Wolf, Greenfield & Sacks, P.C.
600 Atlantic Avenue
Boston, MA 02210
United States of America

Date of mailing (day/month/year) 10 October 2003 (10.10.03)	
Applicant's or agent's file reference L00532.70023	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US03/24304	International filing date (day/month/year) 05 August 2003 (05.08.03)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 05 August 2002 (05.08.02)
Applicant VERIFICATION TECHNOLOGIES, INC. d/b/a VERITEC et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
05 Augu 2002 (05.08.02)	10/212,334	US	22 Sept 2003 (22.09.03)

CONFIRMATION ☐	Initials
DOCKETING ☒	<i>[Signature]</i>

DOCKETED
OCT 30 2003

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 338.87.20	Authorized officer El Mostafa MOUSSAID (Fax 338-87 20) Telephone No. (41-22) 338 8242
--	---

**MARCA DE AUTENTICACIÓN RESISTENTE A ALTERACIONES PARA EL
USO EN LA AUTENTICACIÓN DE PRODUCTOS O DE LOS EMPAQUETADOS DE
PRODUCTOS**

Campo de la invención

Esta invención se relaciona con la autenticación, y más específicamente, con la marca de autenticación para el uso en la autenticación de productos o del empaquetado de productos.

Antecedentes de la invención

La identidad de marcas juega un papel muy importante en el mercado. Ésta proporciona los medios a los consumidores para identificar y confiar en los productos que provienen de una fuente particular. Además ofrece a las compañías un medio para atraer clientes y desarrollar una excelente reputación, y de esa manera promover las ventas repetidas. Así, las compañías invierten miles de millones de dólares en publicidad y desarrollo de producto para establecer dicha identidad de marca.

Los beneficios de la identidad de marca y los recursos invertidos en ella crean poderosos incentivos para los falsificadores. Entre las prácticas ilícitas e ilegales más frecuentes que amenazan la identidad de marcas se incluye la falsificación del producto mismo, la falsificación o robo del empaquetado o contenedor para el uso con un producto auténtico o falsificado, o la desviación del producto donde el producto fabricado para la venta en cierto mercado es comprado por un intermediario en ese mercado designado y puesto a la venta en un mercado competitivo.

Tales prácticas resulten en daño significativo para el propietario de la marca incluso la pérdida de ventas, la percepción opacada que el consumidor pueda tener de la marca, y la responsabilidad civil debido a reclamaciones presentadas contra los productos falsificados. Por ejemplo, la organización International Anti-Counterfeiting Coalition calcula que la pérdida mundial de ingresos debido a la falsificación alcanza un total de casi US \$200,000 millones al año. Además, los cálculos de la industria de etiquetado sugieren que la falsificación representa más del 10% del comercio mundial. Finalmente, las compañías farmacéuticas calculan que sus

pérdidas alcanzan aproximadamente US \$500 millones por ventas perdidas en la India solamente debido a medicamentos falsificados.

Además del daño que se causa a la identidad de marcas, también se infringen los derechos intelectuales de los trabajos así protegidos mediante la reproducción de material protegido en virtud de los derechos de propiedad intelectual.

Las comúnmente asignadas Patente de los EE.UU. No. 5,753,511 y la Patente de EE.UU. Serie No. 09/232,324, las cuales se incorporan completamente por referencia en el presente documento, divulgan los métodos automatizados de evaluación y discriminación de productos para establecer la autenticidad o punto de origen del producto. Algunos aspectos de estas invenciones se relacionan con los métodos automatizados para identificar componentes clave o las cantidades relativas de componentes clave en productos que utilizan compuestos emisores de luz. En particular, durante las pruebas, un compuesto emisor de luz se mezcla con una pequeña cantidad de la muestra sujeta a prueba. La muestra, ya con el compuesto emisor de luz, se examina desde muy cerca y se observa con un escáner óptico especial para detectar la emisión de luz con una longitud de onda específica de la muestra.

Una ventaja del procedimiento de prueba divulgado en la patente '511 y en la aplicación '324 es que la muestra a autenticar se mezcla con un compuesto emisor de luz particular inmediatamente antes de la prueba. Esto permite que el producto se conserve sin adulterar para el consumo a la vez que permite la interacción del compuesto particular emisor de luz con los ingredientes clave en el producto para establecer la identificación del producto.

Sin embargo, en algunos casos, puede ser conveniente marcar permanentemente el producto o el empaquetado con una marca de identificación o de autenticación. Una identificación como tal permite, por ejemplo, detectar si el producto mismo es auténtico, cuándo y dónde se produjo el producto, si el empaquetado del producto es auténtico o si el empaquetado del producto se relaciona con el producto. Los métodos conocidos de marcación permanente incluyen el uso de tintas invisibles, hologramas u otras marcas de identificación colocadas en el producto o en el empaquetado del producto. Sin embargo, algunas de estas técnicas quizá no sean prácticas en condiciones de iluminación ambiente, y por lo tanto no se pueden utilizar en áreas iluminadas como ocurre en las tiendas de venta al detalle. Otro método incluye la impresión en el producto o en el empaquetado de tinta que contiene un aditivo que absorbe la luz infrarroja. Se utiliza un escáner para detectar la absorbencia infrarroja, para indicar así la presencia del aditivo. Este método adolece de varias desventajas. Por ejemplo, no es posible la identificación de la información específica del producto. En vez de ello, sólo se puede discriminar entre un producto o empaquetado que contiene el aditivo y un producto o empaquetado que no contiene el aditivo. Por lo tanto, no es posible discriminar entre productos diferentes, sitios de fabricación, u otro tipo de información que se desee.

Además, el escáner que se utiliza para leer la tinta es un escáner dedicado y no puede leer otro tipo de información como los códigos de barras.

Las desventajas de los métodos antedichos se superan en la comúnmente asignada Patente de EE.UU. con No. de Serie 09/556,280, la cual se incorpora por referencia en su totalidad en el presente documento. Por ejemplo, uno o más compuestos sensibles a múltiples longitudes de onda luminosa se mezclan con la tinta y se imprimen en el producto y en el empaquetado del producto durante o después de la fabricación del producto para crear un identificador o marca de autenticación que sea capaz de proporcionar múltiples piezas de información que sea indetectable con luces convencionales y escáner ópticos. Por consiguiente, se puede determinar fácilmente la autenticidad del producto o del empaquetado. En algunas instancias, la marca de autenticidad puede ser el código de barras en el empaquetado. A este respecto, se puede utilizar el dispositivo de autenticación de la presente invención para escanear rápidamente el código de barras para identificar el producto y para verificar la autenticidad del producto o del empaquetado. Entonces, la autenticidad del empaquetado del producto se puede vincular con la autenticidad del producto mismo. De esta manera, se puede detectar los productos o empaquetados falsificados y además se puede determinar fácilmente el desvío de productos auténticos.

Resumen de la invención

En algunos casos, quizá convenga proteger la marca de manera que no pueda removerse fácilmente del empaquetado del producto, para crear de esta manera una marca resistente a alteraciones. Esto puede ser especialmente beneficioso para inhibir la remoción intencional o involuntarias de la marca cuando el producto o el empaquetado del producto se manipula durante el envío, en las tiendas de venta al detalle o por los consumidores.

En una sola idea, se desglosa un método para producir una marca de autenticación resistente a las alteraciones aplicable en productos o en el empaquetado de productos. El método incluye las acciones de aplicar uno o más compuestos fotosensibles, en el producto mismo o en el empaquetado del producto para producir una marca de autenticación, y posteriormente aplicar un sellador sobre la marca a fin de aislarla. El sellador no se mezcla con el compuesto o compuestos fotosensibles.

En otra idea, se desglosa un método para producir una marca de autenticación resistente a las alteraciones aplicable en productos o en el empaquetado de productos. El método incluye

el acto de aplicar al producto o al empaquetado del producto uno o más compuestos fotosensibles para producir una marca de autenticación. El compuesto o compuestos fotosensibles incluye(n) un compuesto sensible a la luz UV. El método también incluye la acción de aplicar un sellador en, o sobre, la marca.

Y además en otra idea, se desglosa un método para producir una marca de autenticación resistente a las alteraciones aplicable a productos o al empaquetado de productos. El método incluye el acto de aplicar al producto o al empaquetado del producto una tinta que incluye uno o más compuestos sensible a la luz para producir una marca de autenticación. El compuesto o compuestos fotosensibles incluye(n) un compuesto sensible a la luz IR o IR cercana. El método también incluye el acto de aplicar un sellador curable con luz UV sobre la marca y curar dicho sellador con luz UV.

Varias ideas de la presente invención ofrecen algunas ventajas y superan algunas desventajas de métodos anteriores. Las ideas de la invención quizá no compartan las mismas ventajas, y las que sí las compartan quizá no las compartan en todas las circunstancias. Al decir lo anterior, la presente invención ofrece numerosas ventajas que incluyen la notable ventaja de inhibir la remoción del código de autenticación del producto o del empaquetado del producto.

Las características y ventajas adicionales de la presente invención, al igual que las estructuras de varias formas, se describen en detalle a continuación con referencia a los diagramas adjuntos.

Breve descripción de los diagramas

Ahora se describirá la invención, a manera de ejemplo, con referencia a los diagramas adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es una representación diagramática de una de las formas de dispositivo portátil de autenticación de acuerdo con la presente invención;

La Fig. 2 es una vista en sección transversal de un conjunto de sonda del dispositivo portátil de autenticación a través del eje 2-2 de la Fig. 1;

Las Figs. 3-6 son estructuras químicas de varios compuestos fotosensibles de acuerdo con varias formas de la presente invención;

La Fig. 7 es una gráfica que represente la emisión de luz de dos compuestos emisores de luz;

La Fig. 8 es una representación diagramática de los patrones utilizados para identificar las marcas de autenticidad;

La Fig. 9 es una gráfica tridimensional que resume las similitudes y diferencias entre las muestras que se están analizando respecto a un estándar almacenado;

La Fig. 10 es una gráfica que representa la selección de compuestos fotosensibles de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

La Fig. 11 es una representación diagramática de otra forma del dispositivo portátil;

Las Figs. 12-16 son diagramas esquemáticos de otra forma del dispositivo portátil;

La Fig. 17 es una vista en perspectiva de otra forma de la invención;

Las Figs. 18a-18g son imágenes de un empaquetado de producto que incluye una marca de autenticación resistente a las alteraciones.

Descripción detallada

La invención está dirigida a la autenticación de productos o de empaquetado de productos mediante el análisis de componentes clave en los productos o en el empaquetado de los productos. Se pueden utilizar compuestos fotosensibles para identificar el producto o el empaquetado del producto. En un aspecto, el producto o empaquetado del producto puede incluir una marca de autenticación, tal como un código de barras u otro identificador, que incluye uno o más compuestos fotosensibles, los cuales se pueden imprimir en una o más posiciones en el producto o en el empaquetado del producto. La marca puede ser visible o invisible a simple vista y pueden incluir una tinta visible o invisible. Se aplica un sellador sobre la marca o se mezcla con la marca para inhibir la remoción de la marca de autenticación del producto o del empaquetado del producto, para crear así una marca resistente a las alteraciones. Un dispositivo para leer la marca de autenticación puede incluir un conjunto para suministrar una fuente de luz a fin de irradiar la marca en la muestra de producto o empaquetado del producto, un detector óptico para detectar ciertas propiedades espectrales emitidas o absorbidas por la marca irradiada y un controlador para determinar la autenticidad de la muestra de producto o empaquetado del producto mediante la comparación de las propiedades emitidas o absorbidas respecto a un estándar. Cabe hacer notar que el término "auténtico", o cualquiera de sus derivados, significa una identificación que se considera genuina o sin adulteración alguna o una identificación de punto de origen u otra información deseada.

Los compuestos emisores de luz emiten luz en respuesta a la irradiación con luz. La emisión de luz puede ser resultado de la fosforescencia, quimiluminiscencia, o preferiblemente, fluorescencia. Específicamente, el término "compuestos emisores de luz", según se utiliza en el presente documento, significa compuestos que tienen una o más de las propiedades siguientes: 1) son fluorescentes, fosforescentes o luminiscentes; 2) reaccionan, o interactúan, con componentes de la muestra o el estándar o con ambos para producir al menos un compuesto fluorescente, fosforescente o luminescente; o 3) reaccionan o interactúan, con al menos un compuesto fluorescente, fosforescente o luminescente en el producto de muestra, el estándar o ambos para alterar la emisión en la longitud de onda de la emisión.

Los compuestos emisores de luz emiten luz en respuesta a la irradiación con luz. La absorción de luz puede ser el resultado de cualquier reacción química conocida por aquellos con destreza en ese arte. Por lo tanto, la presente invención se puede describir a continuación

con referencia a la emisión de luz en respuesta a la irradiación con luz, sin embargo, la presente invención no está limitada en este respecto y se pueden utilizar compuestos absorbedores de luz.

Por lo tanto, según se utiliza en el presente documento, el término "compuestos fotosensibles" se refiere a los compuestos emisores de luz y a los compuestos absorbentes de luz.

El término "identificación", según se utiliza en este documento, significa una intensidad de emisión o absorción de luz o la descomposición de intensidad a una longitud de onda particular o gama de longitudes de onda, desde uno o más compuestos fotosensibles en combinación con un producto o empaquetado de producto estándar (es decir auténtico). Por consiguiente, cada producto o empaquetado de producto puede tener una identificación particular.

El término "perfil de identificación", según se utiliza en este documento, significa un conjunto de identificaciones de un estándar en combinación con una serie (o perfil) de diferentes compuestos fotosensibles.

El término "característica de muestra", según se utiliza en el presente documento, se refiere a la cantidad o intensidad de emisión o absorción de luz o a la descomposición de la intensidad o bien el cambio en cantidad de uno o más compuestos fotosensibles en la tinta en un producto o empaquetado de producto.

El término "substrato" se refiere a cualquier superficie sobre la cual se puede aplicar la tinta.

El término "invisible" significa no visible a simple vista.

El término "imagen legible" es una imagen que comunica información cuando la lee un humano o una máquina. Entre los ejemplos se incluyen, entre otros, números, letras, palabras, logotipos y códigos de barras.

La gama "visible" es de 400-700 nm.

La gama "UV" es de 40-400 nm.

La gama "IR" es de 700-2400 nm.

La gama "IR cercana" es de 650-1100 nm.

Según se describió brevemente en párrafos anteriores, la marca de autenticación puede estar aislada en un substrato, tal como un producto o empaquetado de producto, de manera tal que se inhiba la remoción de la marca de autenticación. De esta manera, la marca se puede

volver resistente a las alteraciones. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la marca de autenticación se coloca en el producto o empaquetado del producto, y se aplica un sellador sobre la marca de autenticación después que dicha marca se haya aplicado al producto o empaquetado del producto. Alternativamente, en algunas formas, como se describirá más adelante, el sellador puede mezclarse con la marca. El sellador actúa para proteger la marca de manera tal que se inhibe la remoción inadvertida o intencional, por ejemplo, por fricción.

La creación de una marca de autenticación resistente a las alteraciones (por ejemplo al aislar la marca) se puede lograr mediante la aplicación del compuesto emisor de luz con tinta o sin ella sobre el sustrato para formar una marca de autenticación y después de eso recubrir con sellador protector la marca de autenticación así aplicada. El sellador no se mezcla con la marca de autenticación durante la aplicación de la marca de autenticación. Por el contrario, de acuerdo con una forma de la invención, primero se aplica la marca de autenticación, y después se aplica el sellador sobre la marca de autenticación.

En una forma de la invención, la marca de autenticación se aplica mediante un proceso de impresión de chorro de tinta continuo. El sellador se aplica utilizando técnicas adecuadas que incluyen pintado, rociado, aplicación por chorro de tinta, serigrafía, laminado, o cualquier otro método apropiado. En una forma de la invención, el sellador es un líquido que se aplica por rociado mediante el uso de un aerógrafo, una pistola de pintar o un rociador tipo aerosol.

En otra forma de la invención, según se explicará, se mezcla un sellador con el compuesto sensible a la luz y, si se utiliza, con la tinta para formar la marca resistente a alteraciones.

El sellador puede incluir cualquier material apropiado que pueda aislar la marca de autenticación de la manera deseada. Por ejemplo, si se desea que la marca de autenticación no se pueda remover por fricción sin el uso de un disolvente o agua, entonces el sellador solamente necesita tener características suficientes para reducir la abrasión de la marca de autenticación. En algunas situaciones, quizá se desee inhibir la remoción de la marca de autenticación cuando se utilizan disolventes, tales como la metiletilcetona (MEK). En una forma de la invención, la marca de autenticación formada con la tinta utiliza MEK como el portador para la aplicación de la marca en el sustrato. Por lo tanto, MEK puede remover fácilmente la marca de autenticación. En una situación como tal, es preferible aplicar un sellado que sea resistente a la MEK. Por supuesto, si se utilizan otros portadores para aplicar la marca de autenticación en el sustrato, entonces el sellador debe tener suficientes

características que resistan la remoción de la marca de autenticación con disolventes similares al portador utilizado en la aplicación de la marca.

En una forma de la invención, el sellador puede ser un material curable con luz UV. De esta manera, después del curado, el sellador se entrelaza con el sustrato de tal manera que protege la marca de autenticación subyacente contra la remoción inadvertida o intencional del sustrato. EL sellador curable con luz UV está disponible en Sun Chemical de Northlake, IL, EE.UU. El sellador curable con luz UV puede curarse mediante el uso de un sistema de curado que también está disponible a través de Sun Chemical, como el Sistema de Curado, Modelo ELC-6000UV.

Cuando se utiliza un sellador curable con luz UV para proteger la marca de autenticación contra las alteraciones, es preferible utilizar una marca de autenticación que no sea sensible a la luz UV. Es decir, la marca que incorpora el compuesto sensible a la luz no puede ser un compuesto sensible a la luz UV. En una forma de la invención, la marca de autenticación incluye uno o más compuestos fotosensibles IR o uno o más compuestos fotosensibles IR cercana. Esto ofrece un beneficio adicional ya que la marca de autenticación misma puede ser invisible y a la vez estar protegida por el sellador UV. En esta forma de la invención, el sellador puede aplicarse como capa de acabado, según se explicó en párrafos anteriores, o puede mezclarse con uno o más compuestos que no sean fotosensibles UV (por ejemplo uno o más compuestos fotosensibles IR o IR cercana) y la tinta, si se utiliza.

Según lo antedicho, la marca de autenticación se puede aplicar mediante un proceso de chorro de tinta continuo. Un proceso como tal ofrece numerosas ventajas, incluida la capacidad de aplicar la marca de autenticación al sustrato cuando el sustrato (por ejemplo: el empaquetado del producto), incluye el producto. Es decir, cuando el producto ya está contenido en el empaquetado del producto, quizá no sea factible utilizar otras técnicas de impresión, tales como la serigrafía. Por ejemplo, la serigrafía tiende a utilizar altas temperaturas para poder aplicar marcas discriminantes. Dichas temperaturas elevadas pueden tener un efecto adverso en el producto contenido en el empaquetado.

Además, la aplicación de la marca después que el producto se encuentre en el interior del empaquetado de producto quizá sea preferible para fines de distribución. Es decir, a menudo, los productos se fabrican en una planta de manufactura de un solo producto pero están designados para diferentes canales de comercio. Un fabricante puede tomar un lote de

productos e imprimir en ellos o en el empaquetado con la marca de autenticación de la presente invención a fin de designar ese producto para un mercado específico.

La impresión por medio de chorro continuo es un proceso expedito. Por lo tanto, a medida que el producto sale de la línea de fabricación, se puede aplicar la marca de autenticación a cada empaquetado de producto a una velocidad acorde con la velocidad de la línea de fabricación del producto. Por lo tanto, no se requiere tiempo adicional para colocar la marca de autenticación en el producto o empaquetado terminado. Además, se puede cambiar fácilmente la información impresa en el sustrato.

En una forma de la invención, el empaquetado del producto es de papel, en otras formas de la invención, el empaquetado del producto puede ser un sustrato plástico, tal como un envase o frasco para un producto líquido, como shampoo, cremas y similares. Dichos materiales plásticos pueden incluir polietileno de alta densidad (HDPE) polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno (PE), polipropileno, policarbonato, y PETE. Se puede utilizar otros sustratos apropiados, como los metálicos, incluidos la hojalata y el aluminio. Por supuesto, debe observarse que la presente invención no está limitada en este respecto y se pueden utilizar otros sustratos apropiados.

Tal como se ilustra en la Fig. 1, el dispositivo de autenticación portátil utilizado para leer la marca de autenticación puede ser un dispositivo de mesa conectado operativamente a una sonda manual. El dispositivo 20 incluye una unidad base 22 acoplada a un conjunto de sonda manual 24 a través de un conducto flexible 26. El conducto flexible permite la fácil manipulación y articulación del conjunto de sonda 24 en cualquier orientación deseada. La unidad base 22 incluye un receptáculo 28 para recibir un controlador o procesador manual 30, tal como una PALM PILOT® u otro dispositivo para registro de datos. La alimentación eléctrica para el dispositivo 20 se puede suministrar a través de un cordón eléctrico apropiado 32, o bien, de manera alternativa, puede alimentarse con pilas, tal como las pilas recargables. Además se puede suministrar un interruptor 34. Se puede utilizar un medio para bloquear el dispositivo, por ejemplo, se puede requerir una contraseña para activar el dispositivo. No obstante que la forma de invención indicada en la Fig. 1 se suministra una unidad base y una PALM PILOT®, se puede utilizar la invención en combinación con un controlador dedicado, con una computadora portátil o de escritorio. Además, no obstante que se puede utilizar los dispositivos particulares descritos en el presente documento para leer la marca de autenticación

es

de la presente invención, la presente invención no está limitada en este respecto, ya que también se puede utilizar otros detectores apropiados.

En la forma de la invención que se indica en la Fig. 1, el dispositivo 20 se utiliza para autenticar un empaquetado de producto de muestra, tal como el empaquetado de perfume 36. Por supuesto, tal como se indicó anteriormente, se puede utilizar otros sustratos adecuados para empaquetado de producto, ya que la presente invención no está limitada en ese respecto. El conjunto de sonda, con su fuente de iluminación, tal como se explicará más adelante, escanea el empaquetado del producto para determinar ciertas propiedades espectrales de los compuestos fotosensibles mezclados, por ejemplo, con la tinta utilizada para imprimir el código de barras 38. El conjunto de sonda 24 también se puede utilizar para escanear el código de barras 38 para detectar cierta información de identificación convencional suministrada típicamente por dicho código de barras, tal como el nombre y el precio del producto. Además, o en la alternativa, el conjunto de sonda escanea otras áreas del empaquetado 36 que se sabe que llevan impresa la marca. Tal como se describirá más adelante, se puede imprimir o de otra manera colocar la marca en el producto mismo.

El conjunto de sonda manual 24, tal como se muestra en la vista diagramática de sección transversal de la Fig. 2, incluye un cuerpo de sonda 40, que puede ser un cuerpo unitario o puede estar formado con una pluralidad de partes diferentes para dicho cuerpo. El cuerpo de la sonda incluye una o más fuentes de luz instaladas en dicho dispositivo. En una forma de invención preferida, las fuentes de luz 42a y 42b se obtienen a partir de diodos emisores de luz tales como los de Modelo HLMP CB15 que vende Hewlett-Packard, California, EE.UU., los cuales pueden ser o no ser diodos emisores de luz infrarroja o diodos emisores de luz casi infrarroja. En una forma de invención alternativa, la fuente de luz puede ser una fuente de luz láser. En cualquiera de los casos, la fuente de luz se hace corresponder con la longitud de onda de excitación de uno o más compuestos fotosensibles en la marca en el producto o en el empaquetado del producto. Los conductores 44a y 44b de la fuente de luz se conectan, a través del conducto, a la unidad base 22 para recibir la alimentación eléctrica para la excitación. El conjunto de sonda puede incluir además filtros en la fuente 46a y 46b, tales como los filtros de paso de banda o de corte, para aislar longitudes de onda de luz de la fuente de luz. Las lentes 48a y 48b, tales como las lentes convexas simétricas con distancia focal de 10 mm y 10 mm de diámetro, enfocan la luz emitida por las fuentes de luz. También se pueden utilizar uno o más prismas (no se muestran) para dirigir o enfocar la luz. Los puertos

58a y 58b se forman en el conjunto de sonda para permitir que la luz de las fuentes de luz irradian la marca. Dado que se permite que la luz de las fuentes de luz salga por el conjunto de sonda, se puede escanear el producto o el empaquetado del producto desde una distancia de cuatro pies (1.2 m), hasta seis pies (1.5 m) o incluso hasta 12 pies (3.7 m).

El conjunto de sonda 24 puede además incluir lentes 52, que pueden ser similares a las lentes 48a y 48b, para enfocar la luz emitida desde la tinta de la marca de autenticación hacia el detector óptico 53, tales como el dispositivo de acople de carga (CCD) Modelo H53308 que vende EdmundScientific, Nueva Jersey, EE.UU. También se pueden utilizar otros detectores apropiados, tales como los CMOS o PMT. Se utiliza un filtro de emisiones 54, tal como un filtro de paso de banda o de corte (o absorción de luz), para aislar las longitudes de onda de excitación de los espectros de emisión debido a la emisión de luz de la marca. El puerto 59 se forma en el conjunto de sonda para permitir que la luz emitida desde la marca resistente a alteraciones o la luz absorbida causada por la marca resistente a alteraciones se detecte en el detector óptico.

Por supuesto, el detector óptico 53 puede estar colocado dentro de la unidad base 22 en cuyo caso se puede utilizar un cable de fibra óptica para transmitir la luz desde el conjunto de sonda 24 hasta la unidad base 22. Además, no obstante que el conjunto de sonda que se muestra y describe en el presente documento se encuentra operativamente conectada a la unidad base 22, todos los componentes necesarios para verificar la autenticidad de un producto o empaquetado de producto pueden estar contenidos directamente en la unidad base. En tal forma de invención, la unidad base 22 incluye una o más fuentes de luz, lentes y filtros adecuados, y un detector óptico, de la manera en que se describirá más adelante.

Cabe hacer notar que se puede utilizar cualquier dispositivo adecuado para leer la marca de autenticidad (por ejemplo, detectar la luz emitida o absorbida de la marca de autenticación), ya que la presente invención no está limitada en ese respecto. Por lo tanto, los dispositivos particulares que se describen en el presente documento son únicamente para ejemplo y no limitan las opciones de manera alguna. La detección de la luz absorbida de los compuestos absorbentes de luz se puede hacer por medio de cualquier técnica de producción de imágenes apropiada. De igual manera, se puede realizar la detección de luz emitida por compuestos emisores de luz mediante el uso de cualquier técnica de creación de imágenes apropiada tales como las imágenes infrarrojas, infrarrojas cercanas, infrarrojas lejanas, infrarrojas transformadas por Fourier, espectroscopía Raman, fluorescencia determinada por el

tiempo, fluorescencia, luminiscencia, fosforescencia y de luz visible. La unidad base 22 incluye los circuitos y software correspondiente, tal como se explicará más adelante, para recibir la información de vídeo desde el detector óptico y convertir la información en datos de identificación. De manera alternativa, dicho circuito y el software pueden ser parte de la PALM PILOT®. En cualquiera de los casos, se pueden comparar entonces las características de muestra de la tinta con datos auténticos de identificación o datos del perfil de identificación guardados en la PALM PILOT® o almacenados en una computadora principal remota y bases de datos relacionadas. En esta última forma de la invención, la unidad base 22 o la PALM PILOT® se comunica con una computadora principal a través de un cable de datos a través, por ejemplo, un módem. Por supuesto, aquellos diestros en este arte reconocerán, en vista de esta información, que se puede utilizar otros enlaces de comunicación, tales como enlaces directos de datos, transmisión satelital, transmisión de cable coaxial, transmisión por fibra óptica o comunicación celular o digital. En vínculo de comunicación puede ser una línea directa o a través de Internet. La computadora principal también se comunica con una base de datos que almacena una pluralidad de identificaciones o perfiles de emisión de identificación.

De acuerdo con un aspecto de la invención, uno o más compuestos fotosensibles están impresos en el producto o empaquetado de producto para crear una marca de autenticación. En una forma de esta invención, uno o más compuestos fotosensibles, tales como, por ejemplo, uno o más compuestos emisores de luz fluorescente, se mezcla con la tinta que se imprimirá en el producto o empaquetado del producto. El compuesto particular emisor de luz seleccionado debe tener un impacto mínimo en las características visibles de la tinta para que no sea evidentemente diferente a otras impresiones en el empaquetado. Por ejemplo, uno o más compuestos emisores de luz mezclados con tinta visible (como la tinta negra) se utiliza para imprimir información en el empaquetado del producto, como el código de barras 38 del empaquetado 36, que se muestra en la Fig. 1. De manera alternativa, se puede formar la marca de autenticación como una marca de autenticación invisible.

Se puede aplicar los compuestos fotosensibles en cualquier estrato como el empaquetado o el producto mismo, por medio de cualquier técnica capaz de causar que los compuestos se adhieran al sustrato, incluso cualquier técnica por medio de la cual se pueda transferir tintas convencionales. Por ejemplo, y tal como se indicó anteriormente, se puede utilizar cualquier clase de impresora, tal como una prensa de impresión multi-color, una

impresora de chorro de tinta, una impresora de matriz de puntos (donde la cinta está empapada con el compuesto sensible a la luz), serigrafía o impresión por almohadilla. Alternativamente, la marca se puede aplicar primero a una calcomanía o etiqueta adhesiva que posteriormente se aplica al sustrato. Preferiblemente, tal como se describió anteriormente, se utiliza una impresora de chorro de tinta (por ejemplo una impresora de chorro de tinta continuo).

El uso de una impresora de chorro de tinta puede ser ventajosa porque se pueden cambiar fácilmente los depósitos con diferentes compuestos fotosensibles, por ejemplo, a través de un vínculo de comunicación apropiado, dependiendo del producto, del cliente, de la fecha o lugar de fabricación o cualquier otro dato que se desee. Además, las impresoras de chorro de tinta se utilizan comúnmente para imprimir el código de barras sobre una etiqueta o directamente sobre el empaquetado mismo. Cabe hacer notar que se puede configurar la marca de autenticación según cualquier patrón seleccionado desde un solo punto que puede comunicar únicamente la información que está incluida en la fórmula de la tinta (por ejemplo, mezclada con el compuesto sensible a la luz), un código de barras hasta un patrón más complejo que puede comunicar, por ejemplo, más información relacionada con el producto, con la fecha, la hora, la ubicación, la línea de producción, el cliente, etc.

Tal como se indicó anteriormente, la impresión también se puede realizar en el envase para el producto, si se utiliza alguno, o en el producto mismo, si el producto se presta para la impresión, tal como en joyería, tarjetas de banco, tarjetas de crédito, recuerdos deportivos, componentes automotores y partes de la carrocería, y discos ópticos, tales como CD, DVD, discos láser y similares, o cualquier combinación de los mismos. En cualquiera de estos ejemplos, el compuesto sensible a la luz se puede mezclar con la tinta.

A fin de autenticar el material protegido por derechos de autor, se puede imprimir una marca de autenticación directamente sobre una escritura, escultura u otra pieza de obras de arte. Por ejemplo, una porción de la portada de un libro se puede imprimir con una marca de autenticación que sea invisible, o no evidente, a simple vista. Por ejemplo, si un falsificador intenta duplicar la portada de un libro, por medio de fotocopiado, no se duplicaría la marca de autenticación y el análisis subsiguiente revelaría que la portada del libro no es auténtica.

Otro ejemplo es para el uso de la marca de la invención para identificar los bienes personales. Por ejemplo, la marca de la presente invención podría aplicarse a una porción particular de una pieza de los bienes personales. Una marca que sería exclusiva para el propietario de los bienes. Si los bienes se extravían o son objeto de robo y posteriormente se

recuperan, podrían identificarse por la información exclusiva de identificación de la marca lo mismo que por cualquier otra información suministrada por la marca. Además, la marca puede pasar inadvertida a los ojos de un ladrón, y por lo tanto no se haría esfuerzo alguno para remover la marca de identificación.

Además, la marca puede ser exclusiva para identificar ciertas características de un producto o empaquetado de producto que el propietario desee comunicar. Por ejemplo, la marca puede indicar la hora y el lugar de origen del producto. Además, se puede variar la fórmula del compuesto sensible a la luz dependiendo de las necesidades. Entre los ejemplos de cambios de fórmulas se incluyen, entre otros, cuando un falsificador tiene éxito en reproducir el proceso inverso de diseño de los ingredientes particulares de la marca que el propietario de los bienes está utilizando, de la manera en que se describirá más adelante.

Si el producto mismo no se presta para la impresión directa en él, se puede utilizar otros métodos de identificación y autenticación del producto. Por ejemplo, se puede utilizar el método descrito en la aplicación '324. De manera alternativa, el material de empaquetado mismo puede tener fibras que están empapadas con uno o más compuestos fotosensibles. En otras formas de la invención, se puede entretejer a través del empaquetado una fibra empapada con uno o más compuestos fotosensibles. Con respecto a la autenticación del producto mismo, se puede entretejer una o más fibras compatibles y empapadas con uno o más compuestos fotosensibles, a través de los materiales que se utilizan en la fabricación de ropa, piezas de equipaje, portadas de libros, alfombras, papel moneda, reproducciones de cuadros u otras obras de arte, y similares.

Con respecto a la autenticación de CD, se puede imprimir un compuesto sensible a la luz o de otra manera impregnarse en CD de música, vídeo o software y el haz láser en el reproductor o lector de CD podría irradiar el compuesto sensible a la luz. El detector óptico en el reproductor o lector de CD detectaría si un compuesto particular sensible a la luz está presente para generar una característica de muestra. El compuesto sensible a la luz se puede digitar en un código de autorización interno de software de tal manera que exista correspondencia entre el código externo (es decir el compuesto sensible a la luz impreso o impregnado en el CD) y el código interno es necesario para reproducir, ejecutar, copiar o instalar la música, vídeo o software. El software en el CD mismo o insertado en el reproductor, lector o computadora relacionados realizaría una comparación entre la característica de muestra y el código interno (es decir, la identificación). Si la característica de

muestra no corresponde con la identificación, no se permitirá la continuación del uso del CD. En este respecto, sólo cuando exista una correspondencia apropiada entre el código superficial externo (es decir la muestra) y el número de código de autorización interna que está insertado en el código de la computadora (es decir la identificación) funcionará el software. Por lo tanto, no obstante que es posible duplicar el CD, éste no se podrá usar.

En una forma de la invención, se puede utilizar el cifrado para una capa adicional de seguridad. En este respecto, la característica de muestra del compuesto sensible a la luz en el CD puede representar una señal cifrada de la señal real necesaria para ejecutar el CD. Se puede utilizar técnicas apropiadas de cifrado o codificación conocidas a la fecha o a desarrollar en el futuro.

En otra forma de la invención, la característica de la muestra se puede utilizar como parte del programa para ejecutar el software en el CD. Por lo tanto, sin el compuesto sensible a la luz necesario, al programa en el CD le faltarían ciertos códigos y por lo tanto no podría funcionar correctamente.

No obstante que las formas de la invención antes mencionadas se describen con referencia a un disco compacto o CD, cabe notar que la presente invención no está limitada en este respecto y que las formas de la invención antedichas pueden utilizarse en DVD, discos láser, y también en otros tipos de discos ópticos. Además, se puede utilizar otros métodos adecuados para autenticar y proteger los medios ópticos, tales como aquellos que se describen en las Patentes de EE.UU. comúnmente asignadas Núm. 09/608,886 y 09/631,585, y cada una de las cuales se incorpora en su totalidad al presente documento por referencia.

Con la combinación de proporcionar una marca de autenticación en uno o más de los productos, empaquetado de productos, código de barras, etiqueta, envase o cualquier combinación de los mismos, se puede hacer una determinación utilizando, por ejemplo, el dispositivo 20, para determinar si el producto correcto está contenido en el empaquetado correcto. De esta manera, el punto de origen, la fecha de origen, el mercado destinado, o cualquier otra información deseada puede estar fácilmente vinculada al producto.

Se puede aplicar una marca de autenticación de la presente invención en cualquier parte de un producto o empaquetado de producto incluso en la solapa del empaquetado o en el interior del empaquetado mismo. Puede ser preferible que la marca de autenticación se traslape con otra porción impresa en el producto o en el empaquetado del producto. Tales porciones impresas pueden incluir aquellos elementos que son particularmente importantes

para la venta del producto, por ejemplo, el nombre del producto, la marca registrada, el logotipo, y el nombre de la compañía. En una forma preferida de la invención, la marca de autenticación se coloca en el empaquetado en la misma ubicación que ocupa la marca registrada del producto. De esta manera, cualquier intento de remover la marca de autenticación también resultaría en la destrucción de la marca registrada en el empaquetado. La marca de autenticación se puede aplicar al empaquetado como parte de la fórmula de la tinta utilizada para imprimir la marca registrada misma o de manera alternativa puede aplicarse debajo o encima de la impresión de la marca registrada. Esta ubicación vuelve más difícil de remover la marca de autenticación, y además ofrece un objetivo fácil de localizar al tratar de verificar la presencia de la marca de autenticación.

En cada uno de los ejemplos anteriores, la marca está aislada por medio de un sellador adecuado para inhibir la remoción inadvertida o deliberada de la marca, mediante el uso de solventes o sin ellos, para convertir a la marca en resistente a las alteraciones.

A continuación se describirá un ejemplo de fórmula de tinta apta para impresión, que contiene uno o más compuestos fotosensibles. Los compuestos fotosensibles se pueden disolver en metiletilcetona (MEK) y añadirse a la tinta. En un ejemplo, 19 mg de uno o más compuestos emisores de la luz se disuelven en 1 ml de MEK, que en lo sucesivo se identificará como Componente I. En otro ejemplo, 40 mg de uno o más compuestos emisores de la luz se disuelven en 1 ml de MEK, que en lo sucesivo se identificará como Componente II. Una fórmula de tinta visible incluye 650 g de tinta negra (tal como la Tinta negra #601 producida por la Willett Corporation de Inglaterra) mezclada con 3.5 ml de Componente I, la cual se designa como la Fórmula 1. Para producir una tinta capaz de producir dos longitudes de onda pico de luz cuando se la irradia (el uso de la cual se discutirá más adelante), 400 g de Fórmula 1 se pueden mezclar con 2 ml de componente II. Se puede agregar compuestos adicionales a la tinta para mejorar sus propiedades. Estos compuestos pueden incluir uno o más de los siguientes: un aglutinante; un humectante; uno o más alcoholes bajos; un inhibidor de corrosión; un biocida; y un compuesto utilizado para estabilizar electrostáticamente las partículas de una solución coloidal. Se puede agregar cualquier número de compuestos fotosensibles en una diversidad de concentraciones. Por ejemplo, se ha determinado que una concentración de 1.275 mM ofrece una respuesta adecuada para algunos compuestos emisores de luz. Para volver fácil la impresión, se puede filtrar la solución de componente o la tinta, por ejemplo, a través de un filtro de 2.0 micras para eliminar las partículas grandes. Si se utiliza

una impresora de chorro de tinta, quizá sea preferible aumentar el tamaño a un orificio de tamaño estándar en el cartucho de chorro de tinta para que la composición de tinta se pueda aplicar con más facilidad.

Se puede utilizar una amplia variedad de compuestos fotosensibles con la presente invención incluso cualesquier compuestos que emiten o se excitan con la luz que tiene una longitud de onda de aproximadamente 300- 2400 nm, y en una forma de la invención, 300- 1100 nm. Entre los grupos a partir de los cuales se pueden elegir los compuestos fotosensibles se incluyen, entre otros, pigmentos inorgánicos, compuestos orgánicos, compuestos fotocromáticos, compuestos fotocromáticos degradados con varios polímeros, compuestos fotocromáticos encapsulados en polímeros y compuestos fluorofóricos casi infrarrojos térmicamente estables y copolimerizados con un enlace de éster.

Los compuestos fotosensibles de la presente invención pueden ser poliésteres y amidas disipables en agua tales como los compuestos divulgados en las Patentes de los Estados Unidos Núm.: 5,292,855, 5,336,714, 5,614,008 y 5,665,151, cada uno de los cuales, por este medio, se incorpora por referencia en el presente documento.

En una forma de la invención, los compuestos fluorescentes del infrarrojo cercano se seleccionan de las ftalocianinas, las naftalocianinas y las escuarinas (derivadas del ácido escuárico) que corresponde respectivamente a las estructuras mostradas en las FIGURAS 3, 4 y 5. En estas estructuras, Pc y Nc representan las ftalocianinas y las mitades de naftalocianina, unidas por enlace covalente al hidrógeno o a los diversos metales, metales halogenados, grupos organometálicos y oximetales que incluyen los siguientes: AlCl, AlBr, AlF, AlOH, AlOR₅, AlSR₅, Ca, Co, CrF, Fe, Ge, Ge(OR₆), Ga, InCl, Mg, Mn, Ni, Pb, Pt, Pd, SiCl₂, SiF₂, SnCl₂, Sn(OR₆)₂, Si(OR₆)₂, Sn(SR₆)₂, Si(SR₆)₂, Sn, TiO, VO o Zn, donde R₅ y R₆ son grupos de hidrógeno, alquilo, arilo, heteroarilo, alcanoyl, o trifluoroacetilo.

X es oxígeno, azufre, selenio o telurio. Y es alquilo, arilo, halógeno o hidrógeno y R es un alquilo, alquenilo, alquinilo sustituido o sin sustituir.

-(X-R)_m es alquilsulfonilamino, arilosulfonilamino, R₁ y R₂ se seleccionan cada una independientemente del hidrógeno, alquilo más bajo, alcoxilo más bajo, ariloxilo halógeno, alquiltio más bajo, alquilosulfonilo más bajo, R₃ y R₄ se seleccionan cada una independientemente del hidrógeno, alquilo más bajo, alquenilo o arilo; n es un entero entre 0 y

12; n_1 es un entero entre 0 y 24, m es un entero entre 4 y 16; m_1 es un entero entre 0 y 16, siempre que las sumas de $n+m$ y n_1+m_1 sean 16 y 24 respectivamente.

En los compuestos antedichos, las estructuras pueden incluir al menos un grupo de poliéster reactivo para permitir que el compuesto se incorpore a una composición polimérica y que se enlace de forma covalente.

Los compuestos fotosensibles de la invención pueden incluir además un compuesto fotocromático tal como un compuesto fotocromático incorporado en una composición polimérica y compuestos fotocromáticos encapsulados para formar microcápsulas según se describe en la Patente de los EE.UU. Núm. 5,807,625, la cual se incorpora por referencia a este documento.

En una forma de la invención, estos compuestos fotocromáticos son de tres clases:

Espiro-indolino-naftoxazinas.

Las fulgidas que son derivados del anhídrido bismetileno succínico y las fulgimidas que son derivadas de la imida del ácido bismetileno succínico donde el nitrógeno de la imida se puede sustituir por alquilo, arilo o aralquilo.

Espiro(1,8a)-dihidroindolicinas.

Los compuestos fotosensibles de la invención también puede incluir cuentas microscópicas con nombres de compuestos orgánicos e inorgánicos según se describe en la Patente de EE.UU. Núm. 5,450,190, la cual se incorpora por referencia al presente documento.

Además, con la presente invención también son útiles como compuestos fotosensibles los compuestos o combinaciones de compuestos descritos en la Patente de EE.UU. Núm. 5,286,286, la cual se incorpora por referencia al presente documento. Entre estos se pueden incluir:

Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetracloruro 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetrabromuro 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetraacetato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetraperclorato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetrafluoroborato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetraperclorato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

Tetrafluoroborato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);

- Tetraperclorato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetratrilato 5,10,15,20-tetrakis-(1-metil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-(1-hidroximetil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetracloruro 5,10,15,20-tetrakis-[1-(2-hidroxietil)-4-piridil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-[1-(3-hidroxipropil)-4-piridil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-[1-(2-hidroxipropil)-4-piridil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-[1-(2-hidroxietoxietil)-4-piridil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-[1-(2-hidroxietoxipropil)-4-piridil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetracloruro 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetrabromuro 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetraacetato 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetraperclorato 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetrafluoroborato 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetratrilato 5,10,15,20-tetrakis-[4-(trimetilamonio)fenil]-21H, 23H-porfina (sal);
- Tetra-p-tosilato meso-(N-metil-X-piridinio)_n(fenil)4-n-21H, 23H-porfina (sal), donde n es un entero con valores 0, 1, 2 ó 3, y donde X=4-(para), 3-(meta), o 2-(orto) y se refiere a la posición del nitrógeno en el piridinio sustituido, preparado de la manera descrita, por ejemplo, por M. A. Sari et al. en *Biochemistry*, 1990, 29, 4205 a la 4215;
- Meso-tetrakis-[o-(N-metilonicotinamido)fenil]-21H, 23H-porfina tetrametil sulfonato (sal), preparada según se describe, por ejemplo, por G. M. Miskelly et al. en *Inorganic Chemistry*, 1988, 27, 3773 a la 3781;
- Cloruro de 5,10,15,20-tetrakis-(2-sulfonatoetil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal), preparada tal como se describe por S. Igarashi y T. Yotsuyanagi en *Chemistry Letters*, 1984, 1871;
- Cloruro de 5,10,15,20-tetrakis-(carboximetil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal)
- Cloruro de 5,10,15,20-tetrakis-(carboxietilo-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal)
- Bromuro de 5,10,15,20-tetrakis-(carboxietil-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal)

Bromuro de 5,10,15,20-tetrakis-(carboxilato-4-piridil)-21H, 23H-porfina (sal), preparado según lo describe D. P. Arnold en el Australian Journal of Chemistry, 1989, 42, 2265 a la 2274;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-hydroxietil)-21H-23H-porfina;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-hidroxiatoxietil)-21H-23H-porfina;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa(2-aminoetil)-21H-23H-porfina;

2,3,7,8,12,13,17,18-octa-(2-hidroxiatoxipropil)-21H-23H-porfina, y similares, y las mezclas derivadas.

También son apropiados para el uso con la presente invención los compuestos de dansilo, entre los que se incluyen lo siguientes: dansil-L-alanina; α -dansil-L-arginina; dansil-L-asparagina; ácido dansil-L-aspártico; ácido dansil-L-cistéico; N,N'-di-dansil-L-cistina; ácido dansil-L-glutámico; dansil-L-glutamina; N-dansil-trans-4-hidroxi-L-prolina; dansil-L-isoleucina; dansil-L-leucina; di-dansil-L-lisina; N-dansil-L-lisina; dansil-L-metionina; dansil-L-norvalina; dansil-L-fenilalanina; dansil-L-prolina; N-dansil-L-serina; N-dansil-L-treonina; N-dansil-L-triptófano; sal de O-di-dansil-L-tirosina monociclohexilamonio; dansil-L-valina; ácido dansil-amino-n-butírico; ácido dansil-DL- α -amino-n-butírico; ácido dansil-DL-aspártico; ácido dansil-DL-glutámico; dansilglicina; dansil-DL-leucina; dansil-DL-metionina; dansil-DL-norleucina; dansil-DL-norvalina; dansil-DL-fenilamina; dansilsarcosina

N-dansil-DL-serina; N-dansil-DL-treonina; N-dansil-DL-triptófano; dansil-DL-valina sal de ácido dansil-DL-aminocaproílico ciclohexilamina; perclorato de (dansilaminoetil) trimetilamonio; didansilcadaverina; monodansilcadaverina; dansilputrescina; dansilspemidina; didansil-1,4-diaminobutano; didansil-1,3-diamino-propano; didansilhistamina, todos disponibles de Sigma Chemical Corp., St. Louis, Mo., y similares, lo mismo que sus mezclas derivadas.

Entre los compuestos fotosensibles luz adicionales también se puede incluir un pigmento orgánico/inorgánico según se describe en la Patente de los EE.UU. Núm.. 5,367,005 o cualquier compuesto o combinación de derivados de la fenoxacina según se describe en la patente de EE.UU. Núm.: 4,540,595, la cual se incorpora por referencia al presente documento.

La fórmula química general de los compuestos de fenoxacina se muestran en la FIG. 6 en la que R_1 y R_2 son grupos alquilo y X^- es un anión.

Los compuestos fotosensibles adicionales de la presente invención se pueden clasificar en uno de los cuatro grupos siguientes, dependiendo de las regiones de excitación y emisión, según se describe en la Patente de EE.UU. Núm.: 4.598.205, la cual se incorpora por referencia al presente documento.

Excitación UV- Emisión UV

Excitación UV- Emisión IR

Excitación IR- Emisión UV

Excitación IR- Emisión IR

También es útil con la presente invención cualquier compuesto o combinación de compuestos de material orgánico fluorescente infrarrojo que sea soluble en el vehículo de tinta divulgado en la Patente de EE.UU. Núm.: 5.093.147, la cual se incorpora por referencia al presente documento. Entre dichos compuestos fotosensibles se incluyen, entre otros: (yoduro de 3, 3'-dietiltiatricarbocianina); (yoduro de 3, 3'-dietil-9, 11-neopentilenotiatricarbocianina); (yoduro de 1, 1', 3, 3, 3', 3'-hexametil-4, 4', 5, 5'-dibenzo-2, 2'-indotriarbocianina); (hexadibenzocianina 3); sal sódica de 1H-benzo[e]indolio, 2-[7-[1, 3-dihidro-1,1-dimetil-3-(4-sulfobutil)-2H-benzo[e]indol-2-ilideno]-1, 3, 5-heptatrienil]-1,1-dimetil-3-(4-sulfobutil-; (yoduro de 3, 3'-dietil-4, 4', 5, 5'-dibenzotiatricarbocianina) (hexadibenzocianina 45); perclorato de benzotiazolio, 5-cloro-2[2-[3-[5-cloro-3-etil-2(3H)-benzotiazolilideno-etilideno]-2-(difenilamino)-1-ciclopenteno-1-il]etil]-3-etil-; (yoduro de 1,1'-dietil-4, 4'-dicarbocianina); perclorato de nafto [2, 3-d]tiazolio, 2-[2-[2-(difenilamino)-3-[[3-(4-metoxi-4-oxobutil)nafto[d]tiazol-2(3H)-ilideno-etilideno]-1-ciclopenteno-1-ilo]etenilo]3-(4-metoxi-oxobutilo)-

Los siguientes compuestos fotosensibles también pueden ser útiles con la presente invención:

Mezcla de sal disódica de ácido sulfúrico con 7-(dietilamino)-4-metil-2H-1-benzopiran-2-ona; 3', 6'-bis (dietilamino)-espiro-(isobenzofurano-1(3H), 9'-(9H) xanten)-3-ona o 3', 6'-bis (dietil-amino)-fluoran; 4-amino-N-2,4-xilil-naftalimida; 7-(dietilamino)-4-metil-cumarina; 14H-antra [2, 1, 9-mna]tioxanten-14-ona; N-butil-4-(butiloamino)-nafatalimida.

Además, los siguientes compuestos se pueden utilizar como compuestos fotosensibles con la presente invención: 5-(2-carbohidricinometil tioacetil)-aminofluoresceína; 5-(4,6-diclorotriacini)-aminofluoresceína; sal de fluor-3-pentamonio; hemisulfato de 3, 6-diaminoacridina, hemisulfato de proflavina; tetra (sal de tetrametilamonio); naranja acridina;

BTC-5N; isómero I de fluoresceína; isómero II de fluoresceína; sulfito azul; diácido criptando [2, 2, 2] de cumarina; eosina Y; sal potásica de lucifer CH amarillo; isotiocianato de fluoresceína (isómero I); isotiocianato de fluoresceína (isómero II); fura-rojo, AM; fluo-3 AM; Mito Tracker verde FM; rodamina; 5-carboxifluoresceína; dextrano fluoresceína; merocianina 540; bis-(1, 3-dietiltiobarbitúrico ácido de trimetina oxonol; abrillantador 28 fluorescente; sal sódica de fluoresceína; pirrometeno 556; pirrometeno 567; pirrometeno 580; pirrometeno 597; pirrometeno 650; pirrometeno 546; BODIPY 500/515; rojo Nilo; colesterol BODIPY FL C12; B-BODIPY FL C12-HPC; BODIPY Tipo D-3835; BODIPY 500/510 C5-HPC; IR-27 Aldrich 40,610-4; IR-140 Aldrich 26,093-2; IR-768 perclorato de Aldrich 42,745-4; IR-780 yoduro de Aldrich 42,531-1; IR-780 perclorato de Aldrich 42-530-3; IR-786 yoduro de Aldrich 42,413-7; IR-786 perclorato de Aldrich 40,711-9; IR-792 perclorato de Aldrich 42,598-2; diacetato de 5-(y-6)-carboxifluoresceína; 6-carboxifluoresceína Sigma; diacetato de fluoresceína; diacetato de 5-carboxifluoresceína; dilaurato de fluoresceína; fluoresceína di-b-D-galactopiranosida; fluoresceína Di-p-guanidinobenzoato; indo I-AM; diacetato de 6-carboxifluoresceína; tiosemicarbácida de fluoresceína; acetato mercuríco de fluoresceína; azul de Alsacia; marrón R de Bismarck; ftalocianina de cobre; acetato de violeta de cresilo; verde de indocianina; azul de metileno; verde de metilo, cloruro de zinc (sal) de Sigma; rojo aceite 0; rojo fenol de Sigma; ácido rosólico; rojo brillante Procione; violeta SW Ponta Cromo; Verde Janus de Sigma; azul de toluidina de Sigma; naranja G; rojo opaco; amarillo de óxido mercuríco; fuchsina básica; naranja Flazo; naranja brillante Procione; 5-(y-6)-carboxi-2', 7'-diclorofluoresceína; 5-(y-6)-carboxi-4', 5'-dimetil fluoresceína; diacetato de 5-(y-6)-carboxi-2', 7'-diclorofluoresceína; eosina-5-maleimida; eosina-5-iodoacetamida; isocianato de eosina; 5-carboxi-2', 4', 5', 7'-tetrabromosulfonofluoresceína; tiosemicarbácida de eosina;

eosina isotiocianato Dextran 70S; 5-((((2-aminoetil) tio) acetil) amino) fluoresceína; 5-(((5-aminopentil)tioureidil) fluoresceína; éster de 6-carboxifluoresceína de succinimidilo; 5,5'-ditiobis-(ácido 2-nitrobenzoico); éster de 5-(y-6)-carboxifluoresceína de succinimidilo; éster de fluoresceína-5-EX, succinimidilo; 5-(y-6)-carboxi SNARF-1; sal tetrapotásica de rojo Fura;

isómeros mezclados de dextrano fluoresceína de peso molecular 7000; 5-(y-6)-carboxinaftafluoresceína; verde Rhodol, éster de ácido succinimidil carboxílico; isómeros mezclados de 5-(y-6)-carboxinaftafluoresceína SE; isómero único SE de 5-carboxifluoresceína; diacetato de 5-(y-6)-carboxi-2',7'-diclorofluoresceína, SE; 5-(y-6)-carboxi-SNAFL-1 SE; ácido 6-tetrametilrodamina-5-y -6-carboxamido hexanoico SE;

compuesto de estirilo (4-Di-1-ASP); eritrosin-5-isotiocianato; sal dipotásica de verde Newport; sal dipotásica de verde Phen; ácido bis-(1, 3-dibutilbarbitúrico 0 trimetina oxonol; nitrato de lucigenin (bis-N-metil acridinio , tetrakis-(4-sulfofenil) porfina; tetrakis-(4-carboxifenil) porfina; eosina antraceno-2, 3-dicarboxaldehído, eosina 5-((5-aminopentil) tioureidil), hidrocloreto de N-(etoxicarbonilmetil)-6-metoxiquinolinio bromida; verde MitoFluor; hidrocloreto de 5-aminoeosina, 4'-(aminometil) fluoresceína; hidrocloreto; hidrocloreto de 5'-(aminometil) fluoresceína; 5-(aminoacetamido) fluoresceína; 4'-(aminoacetamido) metil fluoresceína; 5-((2-(γ-3)-S-(acetilmercapto) succinil) amino fluoresceína; 8-bromometil-4,4-difluoro-1, 3, 5, 7-tetrametil-4-boro-3a, 4a, diazo-8-indaceno; 5-(γ-6)-carboxi eosina; cocchicina fluoresceína; yoduro de caseína fluoresceína, 3, 3' -dipentiloxacarbocianina; ioduro de 3, 3'-dihexiloxacarbocianina; 3, 3'-diheptiloxacarbocianina; 2'-7'-difluorofluoresceína; BODIPY FL AEBSF; fluoresceína-5-maleimida; 5-yodoacetamidofluoresceína; 6-yodoacetamidofluoresceína; verde Lysotracker; rodamina 110; arsenazo I; arsenazo III sódico; marrón Bismarck Y; azul brillante G; carmín; b-caroteno; rojo Clorofenol; azur A; fuchsina básica; di-2-ANEPEQ; di-8-ANEPPQ; di-4-ANEPPS; y di-8-ANEPPS donde ANEP (aminonaftiltenilpiridinio).

Las propiedades espectrales, tales como la longitud de onda o la emisión de luz, de la tinta puede cambiar como resultado de las interacciones entre el compuesto sensible a la luz y la tinta. Es decir, las propiedades espectrales del compuesto sensible a la luz puede ser diferente al estar en la presencia de la tinta. Por lo tanto, al afinar o dar formato al conjunto de la sonda con los diodos emisores de luz y filtros apropiados, debe tenerse en consideración esta interacción, a fin de que el conjunto de la sonda pueda detectar las propiedades espectrales deseadas de la luz emitida.

De manera similar, las propiedades espectrales puede cambiar como resultado de las interacciones entre la tinta con el compuesto sensible a la luz mezclado con dicha tinta y el empaquetado del producto mismo o cualquier impresión de trasfondo en el empaquetado del producto. Adicionalmente, las propiedades espectrales pueden cambiar como resultado del calentamiento del compuesto sensible a la luz (con tinta o sin ella) debido a la impresión al utilizar una impresora de chorro de tinta. Nuevamente, se debe tomar en cuenta estos cambios en las propiedades espectrales del compuesto sensible a la luz al afinar o dar formato al conjunto de sonda con los diodos emisores de luz y los filtros apropiados.

Además, las propiedades espectrales pueden cambiar como resultado de las interacciones entre la marca resultante (es decir el compuesto y la tinta, si se utiliza) y el sellador. Se debe tener en cuenta dichos cambios al afinar o dar formato a la lectora óptica.

Después de aplicar uno o más compuestos fotosensibles (y tinta, si se utiliza) en el sustrato (es decir el producto o empaquetado del producto según se describió anteriormente) se puede aplicar un sellador o recubrimiento final sobre la marca resultante, como los disponibles en Sun Chemical. El tipo de compuesto utilizado (y la tinta, si se utiliza) para crear la marca puede determinar el tipo de sellador a aplicar. Es decir, el sellador no debe contener un material o componente que sea suficientemente similar al portador utilizado en la tinta, cuando también se utilice la tinta. El sellador puede ser un ultravioleta (UV), haz de electrones (EB), solvente o acuoso. Se puede aplicar el sellador por rociado en forma líquida y se deja curar o se puede aplicar por medio de otras técnicas de aplicación tales como el laminado, aplicación con brocha o por inmersión del empaquetado del producto en el sellador.

En una forma de la invención, para accionar el dispositivo 20, se activa el interruptor 34 para suministrar alimentación eléctrica al dispositivo 20. Antes de escanear el producto o el empaquetado del producto, el dispositivo 20 se puede calibrar automáticamente mediante la detección de la cantidad de luz de fondo que rodea el conjunto de la sonda 24. Por ejemplo, para lograr esto, el dispositivo compara las propiedades espectrales de la luz recibida cuando la fuente de luz está apagada y cuando está encendida. Entonces se puede irradiar la marca en el producto o empaquetado del producto a autenticar con una longitud de onda de luz irradiante que se emite desde la fuente de luz. Entonces se puede filtrar la luz por medio del filtro de la fuente para obtener las longitudes de onda de luz deseadas y enfocadas por la lente en la marca.

En un ejemplo del uso de un compuesto emisor de luz, el compuesto emisor de luz irradiado en la marca emite una longitud de onda de luz predeterminada, con base en las longitudes de onda de luz que se emiten de la fuente de luz y también de los compuestos emisores de luz particulares utilizados en la marca. Se puede determinar el cambio en las propiedades espectrales, como la emisión de luz, debido a la presencia de compuestos emisores de luz en la marca, a partir de la fórmula $[(F_d - F_p)/F_d] \times 100$, donde la emisión de luz de la marca en ausencia del compuesto emisor de luz es F_p , y la emisión de luz de la marca con el compuesto emisor de luz es F_d . Los cambios de emisión de luz como resultado de las interacciones del compuesto emisor de luz con la tinta, si se utiliza. Entonces, los filtros de

emisión filtran las longitudes de onda de luz que se emiten de la marca de muestra de manera que, por ejemplo, sólo pasen a través longitudes de onda pico de luz. Entonces la luz se dirige al detector óptico 53, que entonces genera un nivel de voltaje indicativo de la cantidad de luz emitida por la marca. El dispositivo entonces convierte la señal en características de señal, las cuales se comparan entonces con una identificación de un estándar para determinar la autenticidad de la marca de la muestra. En una forma de la invención, una muestra auténtica aparece indicada cuando el valor de la característica de la marca de muestra detectada se encuentra dentro de un margen del 10% del valor de la identificación. Entonces, el dispositivo puede indicar si la característica de la muestra es auténtica mediante el uso de cualquier método apropiado de indicación. Por ejemplo, el dispositivo puede mostrar un color verde si la muestra es auténtica y color rojo si la muestra no es auténtica.

Cabe hacer notar que se detecta la intensidad o cantidad de emisión de luz de la marca de muestra. Sin embargo, de acuerdo a un aspecto de la presente invención, se puede utilizar la descomposición de la intensidad o un cambio en la cantidad de emisión de luz en el transcurso del tiempo para proporcionar la característica de la muestra. Alternativamente, se puede utilizar cualquier combinación como tal para proporcionar la característica de la muestra. De la manera que se utiliza en el presente documento, el término "emisión de luz" significa intensidad o cantidad, o descomposición de la intensidad o cambio en la cantidad de luz emitida por la marca de muestra.

En vez de, o adicionalmente a, comparar ciertas propiedades espectrales tales como la emisión o absorción de luz del compuesto sensible a la luz respecto a una identificación almacenada, en algunos casos puede ser preferible comparar una proporción de emisión o absorción de luz de dos longitudes de onda de luz diferentes respecto a una identificación de proporción guardada en memoria. En una forma de la invención, esto se puede lograr mediante la incorporación de un compuesto emisor de luz que sea capaz de emitir dos longitudes de onda pico de luz o, de otra manera, proporcionar dos o más compuestos emisores de luz diferentes, donde cada uno produzca una longitud de onda pico característica con una emisión de luz determinada. Mediante el uso de un enfoque logométrico (medidor de proporciones) en dos o más longitudes de ondas diferentes, puede ser posible verificar la autenticidad de una marca sin requerir la compensación de fondo. Un análisis logométrico (por medición de proporciones) puede permitir al dispositivo que sencillamente mida la intensidad en cada una de las longitudes de onda y relacionar estos dos valores sin necesidad

de que el espectro se resuelva respecto a la línea base. Esto puede permitir que el detector sencillamente ignore cualquier fondo en vez de tomarlo en cuenta. Si se utilizan dos o más compuestos fotosensibles, cada uno se puede imprimir en una o más posiciones en el empaquetado, producto, etiqueta o envase.

Además de utilizar compuestos que pueden producir emisiones a longitudes de onda específicas en respuesta a una fuente de luz de excitación, la presente invención también puede emplear compuestos que absorben a longitudes de onda específicas, según lo antedicho. Por ejemplo, el sustrato que se esté analizando puede ser irradiado con una longitud de onda específica y reflejar la misma longitud de onda de regreso al detector. Un área en el sustrato puede estar recubierta con un compuesto absorbente que puede absorber a la longitud de onda de la luz de irradiación y por lo tanto ser detectada como un área de menor emisión o reflectancia que el área circundante. Se puede utilizar dos o más absorbedores de manera similar a los utilizados con los emisores, según se describió anteriormente. Además, se pueden utilizar los absorbedores en combinación con los emisores.

En una forma de la invención, se pueden utilizar dos o más compuestos emisores de luz con diferentes longitudes de onda de emisión y se los puede agregar a la tinta. Los compuestos emisores de luz y la tinta, si se utiliza, se imprimen en el producto o en los empaquetados del producto y aparecen como una sola marca detectable, tal como un código de barras o mensaje. En una forma de la invención, la tinta, si se utiliza, no es soluble en agua.

Con respecto al uso de los compuestos emisores de luz, se puede detectar la fluorescencia relativa de cada compuesto emisor de luz. Los compuestos emisores de luz pueden ser compuestos excitables con la luz UV, compuestos excitables con la luz IR o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, se puede utilizar un compuesto excitable con luz UV y uno o más compuestos excitables con luz IR. De otra manera, se puede utilizar un compuesto excitable con luz IR y uno o más compuestos excitables con luz UV. Además, se puede utilizar dos o más compuestos excitables con luz UV y dos o más compuestos excitables con luz IR. Por lo tanto, la gama de longitudes de onda de emisión puede oscilar entre aproximadamente 300 nm hasta aproximadamente 2400 nm.

Un ejemplo de dicha relación se muestra en la Fig. 7. Aquí, se utiliza una relación de la emisión de luz para las longitudes de onda pico de dos compuestos emisores de luz diferentes en una comparación con información de identificación estándar en memoria. Por ejemplo, se mezclan con tinta dos compuestos emisores de luz en concentraciones específicas.

Se aplica a la tinta una longitud de onda de luz de excitación de 485 nm. El compuesto 1 emisor de luz tiene una Unidad de Fluorescencia Relativa (RFU, por sus siglas en inglés) de 98 a la longitud de onda pico (λ_1) de 575 nm y el compuesto 2 emisor de luz tiene un RFU de 76 a la longitud de onda pico (λ_2) de 525 nm. La relación de los valores RFU a las longitudes de onda pico de 575 a 525 es de aproximadamente 1.3. Entonces, se puede utilizar esta relación de 1.3 en la comparación con la relación de la información de identificación en memoria. No obstante que este ejemplo su utilizan Unidades de Fluorescencia Relativa para indicar el valor de la cantidad de luz emitida, se puede utilizar otras unidades, tales como la cuenta de fotones, entre otras.

En otra forma de la invención, se puede utilizar una relación de la RFU de la luz de excitación. Además, se puede utilizar la relación de cualquier combinación de RFU de la luz de excitación o luz emitida desde el compuesto emisor de luz. De la misma manera antedicha, se puede comparar la relación con una relación de identificación en memoria. Por ejemplo, se mezclan con tinta dos compuestos emisores de luz en concentraciones específicas. Se aplica una longitud de onda de luz de excitación a la mezcla. El compuesto emisor de luz tiene una RFU de excitación en la longitud de onda de excitación y tiene una RFU de emisión en la longitud de onda de emisión. Después se compara la relación entre la RFU de excitación y la RFU de emisión con una relación de identificación en memoria. En otra forma de la invención, el compuesto emisor de luz tiene dos valores diferentes de RFU de excitación. Después se compara la relación entre la RFU de excitación y el segundo valor de RFU de excitación con una relación de identificación en memoria. Al igual que lo antedicho, no obstante que en este ejemplo su utilizan Unidades de Fluorescencia Relativa para indicar el valor de la cantidad de luz, se puede utilizar otras unidades, como la cuenta de fotones, entre otras. La relación particular (es decir la relación de RFU de excitación y la RFU de emisión, la RFU de excitación y la RFU de excitación, o la RFU de emisión y la RFU de emisión) puede establecerla el fabricante de dispositivo o puede ser seleccionable por el usuario.

Una instancia donde sea útil realizar la comparación de la relación surge debido a la interacción de la tinta con los compuestos fotosensibles. Usualmente, el solvente utilizado en la tinta puede tender a evaporarse durante el uso o antes de la impresión en el producto o en el empaquetado del producto. Esto puede causar un cambio en la concentración del compuesto emisor de luz en relación con la tinta, y cambiar por lo tanto la luz de excitación o la emisión

de luz de la tinta irradiada. Sin embargo, si se utiliza uno o más compuestos emisores de luz excitables o emitiendo luz a un mínimo de dos longitudes de onda pico (o absorbiendo a dos depresiones de onda, como puede ocurrir con los compuestos absorbentes de luz), entonces se puede utilizar la relación gracias a que la relación permanece constante o inalterada en cuanto a los niveles de solvente.

En otra situación como tal, puede ser preferible permitir a los presuntos falsificadores identificar y reproducir la marca de autenticación exclusiva impresa en el producto o en el empaquetado del producto en un esfuerzo por atrapar a los presuntos falsificadores y efectivamente detectar la presencia de productos o empaquetados de productos falsificados. En esta forma de la invención, la marca de autenticación es visible o de otra manera detectable mediante el uso de luz negra convencional, por lo tanto permite a los presuntos falsificadores reproducir el diseño de la marca de autenticación. Sin embargo, sin llegar a ser del conocimiento de los presuntos falsificadores, la tinta utilizada para reproducir la marca de autenticación no contendrá uno o más de los compuestos correctos emisores de luz. Por lo tanto, a pesar del esfuerzo que el falsificador haya realizado para reproducir el diseño de la marca de autenticación, se podrá detectar que el producto el empaquetado del producto es falso. En cuanto a lo anterior, con respecto al uso de compuesto emisores de luz, la luz negra excitaría uno de los compuestos emisores de luz lo suficiente para emitir sólo una longitud de onda de luz pico. Sin embargo, la luz negra no podrá excitar suficientemente al compuesto emisor de luz (ni a otro compuesto emisor de luz) para emitir la longitud de onda de luz pico adicional. De manera alternativa, la luz negra puede excitar a otro compuesto emisor de luz, sin embargo, la longitud de onda de la emisión de ese compuesto quizá no sea visible. Como resultado, el presunto falsificador no podría reconocer la longitud de onda de luz adicional emitida y por lo tanto no podrá reproducir correctamente los ingredientes (es decir los compuestos emisores de luz o la tinta) utilizados para la marca de autenticación. Por otra parte, el dispositivo 20 de la presente invención, detectaría fácilmente el producto o empaquetado de producto falsificado debido a la fórmula errónea de la tinta. La detección de dicha relación también puede ser preferible cuando los compuestos emisores de luz se colocan en un disco óptico. Esta relación puede cambiarse durante la fabricación del producto, por ejemplo el disco óptico, al variar las mezclas o las intensidades de los compuestos emisores de luz.

El análisis logométrico de la presente invención permite aumentar sustancialmente la cantidad de perfiles de emisiones de identificación sobre el número de perfiles que se pueden crear simplemente mediante la detección de la presencia de uno o más compuestos fotosensibles en la marca. Por ejemplo, se puede asignar dos compuestos fotosensibles para autenticar una línea específica de productos. Sin embargo, dentro de esa línea de producto, se pueden definir en mayor detalle las variables tales como el lugar de origen, la fecha de producción, o el sitio de distribución mediante la variación de la relación de los dos compuestos fotosensibles que se utilizan en la marca de autenticación. De esta manera, un compuesto sensible a la luz o grupo de compuestos emisores de luz particular se puede asignar exclusivamente a una compañía o línea de productos específica, y el usuario de esa combinación de compuestos fotosensibles puede estar seguro de que dicha combinación no la utilizan otros usuarios. De manera alternativa, se puede asignar una gama de relaciones para una combinación específica de compuestos fotosensibles a una línea particular de productos, división o compañía.

En otra situación, el uso de la relación permite al dispositivo 20 calibrarse automáticamente según la luz circundante, la temperatura y otras condiciones, además del procedimiento de autocalibración antedicho. Por ejemplo, el dispositivo también puede compensar la descomposición de la fuente de luz, los circuitos electrónicos o la lectora óptica. No obstante que la emisión de luz (o absorción) o detección de la misma de una sola longitud de onda de un compuesto sensible a la luz puede cambiar debido a los factores antedichos, la relación de emisión (o absorción) de luz o la excitación entre dos longitudes de onda del compuesto sensible a la luz permanece relativamente constante. Por lo tanto, durante las mediciones en el sitio, se puede utilizar esta relación, en vez de utilizar el valor real, para determinar si el presunto producto o empaquetado de producto es auténtico. Por lo tanto, se elimina cualquier variabilidad debido a una comparación de datos en el sitio respecto a datos en memoria.

A fin de reducir aún más la variabilidad de los datos en el sitio comparados con los datos en memoria, al utilizar más de un compuesto sensible a la luz quizá sea preferible el uso de grupos de compuestos que presentan características similares de descomposición. Por ejemplo, si uno de los compuestos fotosensibles se descompone o deteriora a razón del 10% anual en condiciones normales de almacenamiento, el compuesto o compuestos fotosensibles que le acompañen deberán seleccionarse con base en un factor de descomposición similar al 10%. Al

utilizar un análisis logométrico en combinación con lecturas absolutas obtenidas de una marca de autenticación, puede ser posible autenticar el producto o el empaquetado del producto y además recuperar datos que indiquen en qué condiciones se almacenó el producto. Por ejemplo, si se detecta una cantidad de descomposición mayor que la esperada, esto podría ser una indicación que el producto o empaquetado ha estado almacenado a temperaturas elevadas o bajo los efectos directos de la luz solar.

También cabe hacer notar que se puede modificar la frecuencia de muestreo de manera que se tomen varias lecturas de muestra de una muestra específica de tinta. En una forma preferida de la invención, se toman aproximadamente 10,000 lecturas. Por lo tanto, se puede obtener un alto grado de fiabilidad al proporcionar las características de la muestra. Para aumentar aún más el nivel de fiabilidad en la detección de la autenticidad, la emisión (o absorción) de luz, la relación de emisión (o absorción) de luz de más de una longitud de onda, y el patrón particular de una marca de autenticación, si estuviese impresa en posición diferente a la del código de barras, y con un número elevado de puntos de datos, se podrá comparar cada uno con la información de identificación estándar.

Con tan grande cantidad de datos generados, no obstante que es posible, no sería práctico el análisis convencional de datos para comparar una o más variables al mismo tiempo. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto de la invención, se puede utilizar el análisis multivariable o el reconocimiento de patrones multivariados. En una forma preferida de la invención, se aplican el análisis de Tukey y el Análisis de Componentes Principales (PCA). Entre otras técnicas multivariadas que se pueden utilizar se incluyen el Análisis jerárquico de grupos (*Hierarchical Cluster Analysis*), el análisis *K Nearest Neighbor*, el análisis *Pineapple Component Regression*, la regresión *Partial Least Squares Regression* y el análisis *Soft Independent Modeling of Class Analogy* (SIMCA). Estas técnicas multivariadas reducen la dimensionalidad de los datos a dos o tres dimensiones, para permitir la generación de patrones o relaciones. En la Fig. 8 se muestra un ejemplo de dicha generación de patrones. Estos patrones así generados se pueden comparar entonces con las imágenes de placa capturadas digitalmente. Cabe hacer notar que los patrones pueden incluir estructura y color.

También se puede realizar el análisis de los datos mediante el desarrollo de gráficas con distintos grupos que resuman la similitud y las diferencias entre las muestras objeto del análisis y un estándar en memoria. Un análisis de este tipo se puede realizar adicionalmente, o alternativamente, al reconocimiento multivariable o de patrones multivariados antedichos. En

la Fig. 9 se muestra un ejemplo dicha gráfica. De manera alternativa, en vez de mostrar los datos como graficas, se puede presentar los datos en forma de tabla de la representación del dispositivo 20.

En una forma de la invención, el conjunto de sonda 24 se puede afinar o formatear para detectar la presencia de compuestos fotosensibles específicos según se desee. Consecuentemente, con referencia a la Fig. 2, el cuerpo 40 del conjunto de sonda 24 tiene receptáculos 90a y 90b, y cada uno está adaptado para recibir de manera intercambiable uno de una pluralidad de fuentes de luz diferentes tales como diferentes diodos emisores de luz. De igual manera, el cuerpo 40 puede incluir otros receptáculos (no se muestran) adaptados para recibir, de manera intercambiable, uno de una pluralidad de diferentes filtros de la fuente lo mismo que uno de una pluralidad de filtros de emisión. Cabe hacer notar que las fuentes de luz deben emitir una longitud de onda de luz que causará que el compuesto sensible a la luz agregado a la tinta genere propiedades espectrales características tales como una longitud de onda de luz característica. Por lo tanto, el tipo de diodo emisor de luz que se necesita dependerá del compuesto sensible a la luz que se seleccione para el uso. De igual manera, los filtros (los filtros de fuente y de emisión) deben ser correspondientes al diodo emisor de luz particular seleccionado o a la longitud de onda de emisión (o absorción) seleccionada.

Cabe hacer notar que el compuesto o compuestos fotosensibles particulares impresos en el producto o en el empaquetado del producto se pueden seleccionar con base en la luz emitida por medio de un escáner óptico estándar. En este respecto por ejemplo, se puede utilizar un compuesto o compuestos fotosensibles, al imprimir el código de barras en un empaquetado o etiqueta de producto, que sean capaces de ser escaneados por un escáner convencional como los utilizados por los cajeros en las tiendas de venta al detalle. Por lo tanto, estos escáneres pueden leer la información del producto del código de barras, como se realiza típicamente, y además puede escanear el producto o empaquetado del producto para verificar su autenticidad u otra información deseada y que se genere mediante la emisión o absorción de luz de uno más compuestos fotosensibles.

La Fig. 10 ilustra un ejemplo de espectro de fondo que se puede detectar después que un sustrato se irradia con luz con una longitud de onda específica que se propone como longitud de onda de excitación para el uso con la invención. Después de determinar el espectro de fondo, se puede seleccionar compuestos fotosensibles apropiados mediante la selección de aquellos que emiten principalmente a longitudes de onda que no corresponderán directamente

con los picos presentados en el espectro de fondo. Preferiblemente, los candidatos fotosensibles se eligen de manera que sus longitudes de onda de emisión pico no correspondan con un pico en el espectro de fondo y, preferiblemente, los candidatos se eligen de manera que sus espectros se resuelvan fácilmente del espectro de fondo.

Después de seleccionar un grupo de compuestos candidatos fotosensibles, se podrá aplicar los compuestos al sustrato sujeto a prueba, y el sustrato podrá volverse a iluminar a la longitud de onda de excitación propuesta. Dado que las interacciones entre los compuestos fotosensibles y la tinta, o entre los compuestos fotosensibles y el sustrato, puede resultar en un cambio en la longitud de onda que emiten los compuestos fotosensibles, la selección de estos compuestos puede refinarse aún más después de terminar el análisis con los candidatos de compuestos ya aplicados al sustrato en concentraciones apropiadas.

Según se muestra en la Fig. 11, se suministra un conjunto 108 para la verificación de la autenticidad de una muestra. El conjunto se puede empaquetar en un estuche de transporte apropiado 110 con un cuerpo de sonda 89 de tal manera que se suministre una pluralidad de fuentes de luz 112 junto con los correspondientes filtros de fuente 114 y filtros de emisión 116, respectivamente. Se puede suministrar un cuadro, una base de datos, una hoja de cálculo, instrucciones u otra fuente de información 120 para indicar las fuentes de luz y filtros correspondientes en función del empaquetado de producto de muestra a probar. Por ejemplo, de manera alternativa, se puede guardar los componentes del conjunto en la base 22 del dispositivo 20 y las instrucciones u otra fuente de información se puede guardar en la PALM PILOT®.

No obstante que el diodo emisor de luz, el filtro de fuente, y el filtro de emisiones pueden ser intercambiables en el conjunto de sonda, cabe hacer notar que se puede suministrar un conjunto de sonda completo con componentes diferentes (diodo emisor de luz, filtro de fuente, filtro de emisiones). Por lo tanto, se puede suministrar una pluralidad de diferentes conjuntos de sonda con diferentes combinaciones de diodos emisores de luz, filtros de fuente y filtros de emisión. En una situación así, un conjunto de sonda configurado para detectar o autenticar un producto o empaquetado de producto de un fabricante quizá no puedan autenticar un producto o empaquetado de producto de un fabricante diferente. Además, se puede suministrar un conjunto de sonda separado que puede acoplarse y funcionar con el dispositivo 20 para determinar la autenticidad de un producto de muestra, tal como el conjunto de sonda descrito en la solicitud de Patente de EE.UU. en trámite Serie Núm. 09/232,324 o la lectora

de microplacas descrita en la solicitud de Patente de EE.UU. en trámite Serie Núm. 09/428,704 y se incorporan por referencia en el presente documento. En este respecto, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, el dispositivo 20 puede autenticar el producto y el empaquetado del producto cuando es necesario que el producto se mezcle con el compuesto emisor de luz inmediatamente antes del escaneado.

Por lo tanto, es preferible que uno o más de los siguientes criterios estén presentes para una determinación que la muestra es auténtica: Las longitudes de onda emitidas o absorbidas por los compuestos fotosensibles deben ser las longitudes de onda que se esperan; la longitud de onda de excitación debe ser la longitud de onda de excitación esperada; y la relación de la luminancia de los compuestos emisores de luz debe ser la relación esperada, o al menos dentro de un cierto margen de error de la relación. Si no se cumple uno de estos criterios, el compuesto sensible a la luz y por lo tanto la muestra, puede considerarse que no es auténtica.

Volviendo a las Figuras 12-16, muestran diagramas esquemáticos de otra forma de la invención del dispositivo portátil, sin embargo tal como se describió anteriormente, se puede utilizar cualquier detector apropiado, portátil o no. El dispositivo incorpora componentes similares y similares técnicas de detección según lo antedicho y sólo se describirán aquellos aspectos de la invención que difieren significativamente se describirán en mayor detalle a continuación. El dispositivo 200 incluye un procesador 202, tal como un Fujitsu Teampad, acoplado a un sistema de captura de imágenes a través de un conector en paralelo 203. El sistema de captura de imágenes incluye un procesador de señales, tal como el procesador digital de señales (DSP), dos detectores 204, 206, tal como se describió anteriormente, y un sistema de control de destello, tal como la fuente de luz 208. Un DSP que se puede utilizar es el modelo 320C52 de Texas Instruments, Dallas, Texas.

Además, el procesador 202 ofrece diversas funciones como una interfaz de usuario, la cual puede incluir una pantalla. El procesador también acepta las imágenes del DSP, procesa las imágenes para diferenciar el fondo de la imagen fluorescente, y colorea la imagen en pseudo colores para permitir al usuario diferenciar el fondo de la imagen fluorescente. El procesador 202 puede utilizar un sistema operativo Windows 95, no obstante que se pueden utilizar otros sistemas operativos apropiados.

La fuente de luz 208 puede ser cualquier fuente adecuada de luz, inclusive la fuente láser o los LED antedichos o cualquier otra fuente de luz convencional apropiada y se la

puede configurar como luz estroboscópica o como luz encendida continuamente. En la forma de la invención que se muestra, la fuente de luz emite luz que irradia la superficie del producto o del empaquetado del producto 220 que contiene el compuesto, o compuestos, emisores de luz impresos en dicha superficie. La fuente de luz puede emitir luz con longitudes de onda que oscilan entre aproximadamente 300 nm y 2400 nm. En una forma de la invención, la fuente de luz emite luz en una dirección que es substancialmente paralela a la luz emitida, según se muestra.

En otra forma de la invención, la fuente de luz se filtra mediante el uso de un filtro 227 para emitir luz con cierta longitud de onda, por ejemplo, 488 nm. También se puede configurar la fuente de luz para que emita luz con dos o más longitudes de onda distintas, por ejemplo, a 488 y a 900 nm. Al implementar múltiples longitudes de onda de excitación, el grupo de compuestos emisores de luz apropiados aumenta y se vuelve aún más difícil la reproducción de la marca de autenticación. Además, se puede utilizar compuestos únicos que emiten luz con dos longitudes de onda diferentes en respuesta a dos o más longitudes de onda de excitación. Tal como se describió anteriormente, el filtro puede ser intercambiable.

La fuente de luz de excitación puede ser de cualquier intensidad y puede durar mucho tiempo. Preferiblemente, la fuente de luz es de alta intensidad para aumentar la intensidad de las longitudes de onda de emisión de los compuestos fotosensibles de manera que puedan resolverse las longitudes de onda de emisión (o absorción) de la emisión (o absorción) del fondo. Esto también permite la detección desde más de 6 pulgadas de distancia. Más preferiblemente, la fuente de luz de excitación es de suficiente intensidad de manera que el espectro resultante pueda medirse a una distancia de hasta 12 pies, sin la necesidad de compensar la emisión de fondo. En una forma de la invención, se puede detectar el espectro a una distancia de hasta cuatro pies. En una forma de la invención, se puede detectar el espectro a una distancia de hasta seis pies.

Preferiblemente, el sustrato objetivo recibe la iluminación en la longitud de onda de excitación durante un período breve. Esto permite un nivel adecuado de excitación de los compuestos a la vez que minimiza los efectos externos como ocurre con el efecto que un destello brillante puede tener en aquellos en el área donde se realiza el análisis. Por ejemplo, el sustrato está iluminado con la frecuencia de excitación durante menos de aproximadamente un milisegundo.

El dispositivo también puede incluir un separador de haces 210, tal como un prisma, y filtros opcionales de emisión 212, 214, tales como los descritos anteriormente. Además, se puede acoplar al procesador una grabadora de imágenes 216. La grabadora de imágenes puede incluir una salida digital que electrónicamente captura y registra la imagen detectada por el detector. La grabadora de imágenes puede entonces mostrar la imagen en una pantalla apropiada y puede mostrar la imagen a todo color. Alternativamente, o adicionalmente, la grabadora de imágenes puede registrar la imagen, en color o no, en cualquier medio adecuado, digitalmente, magnéticamente o en película, tal como en película instantánea. Además el procesador puede proporcionar un sello de fecha y hora y éste puede capturarse con la grabadora de imágenes, el cual podrá entonces grabarse digitalmente, magnéticamente o en la película.

Para determinar si el producto o el empaquetado es auténtico, se activa el procesador y se acciona un interruptor (no se muestra). Se puede mostrar una imagen en vivo de la muestra, como el vídeo continuo, en una porción de la pantalla y una imagen capturada, como una fotografía instantánea, puede mostrarse en otra porción de la pantalla, la cual inicialmente puede estar en blanco. El usuario puede entonces enmarcar la muestra en el visor de la imagen en vivo. Se presiona un accionador deslizante 211 con un gatillo 400 (vea además la Fig. 15) en la cámara. Este gatillo 400 causa que se mueva el bloque de filtros 211 y que se cierre un sensor de posición 402 para que se dispare el destello.

A partir de ese momento, se emite luz de la fuente de luz, que se muestra en 228, e irradia la muestra que se desea autenticar. La luz emitida desde, o absorbida por, el compuesto o compuestos fotosensibles se detecta entonces por medio de los detectores. Específicamente, la luz emitida, que se muestra en 230, se divide entonces en dos haces, que llamaremos 232 y 234. El filtro 212 permite que la luz, que se muestra en 236, con una o más longitudes de onda específicas pase a través del detector 204. El filtro 214 permite que la luz, que se muestra en 238, con las mismas longitudes de onda, o diferentes pase a través del detector 206. Cuando se detecta luz con diferentes longitudes de onda por medio del detector respectivo, el procesador 202 puede utilizar el análisis de relación antes mencionado para determinar la autenticidad de la muestra.

Entonces se puede capturar la imagen y se puede transferir al procesador por medio del puerto en paralelo y mostrarse en el sector de la pantalla reservado para la imagen capturada. Si el usuario está satisfecho con la imagen, el usuario puede activar un icono

apropiado. Entonces, la imagen se transfiere a una porción de la aplicación que puede procesar la imagen.

Este procesamiento se realiza de la manera que se describió anteriormente. Más específicamente, el proceso puede comprender el análisis de la luminancia de cada píxel para determinar si es mayor o menor que un valor umbral. El valor umbral se determina mediante la observación de todos los píxeles en la imagen, para asignar un histograma de la luminancia y encontrar una depresión entre dos picos. Los picos representan los píxeles más brillantes del frente o primer plano y del fondo. La depresión o valle es un punto arbitrario entre ellos. Todos los píxeles más brillantes que el valor umbral se consideran como compuestos fotosensibles. La imagen es realmente dos imágenes – una de cada detector.

Se puede resolver una imagen resultante a partir de los píxeles que son más brillantes que el valor umbral en cada una de las longitudes de onda a detectar. Por ejemplo, la imagen puede ser una imagen alfanumérica, un diseño o un código de barras. Cualquier cosa que se imprima en el sustrato utilizando tinta convencional también se puede imprimir utilizando los compuestos fotosensibles de la presente invención y tinta, si se utiliza, y así podrá observarse después de ser resuelta por el dispositivo. Esto vuelve fácil el rastreo de artículos desviados de su destino original u otros artículos de mercados no oficiales que pudiesen haber sido impresos con una marca de autenticación legítima, pero que han sido detectados en canales no designados para su distribución. Tal información puede transmitirse por medio de los números, letras o información digital contenida en la imagen impresa misma en vez de un análisis espectrográfico o logométrico de la marca. Esto puede proporcionar eficazmente al usuario otro canal de información que se puede suministrar sin ser fácilmente evidente. Puede ser preferible codificar individualmente cada uno de los productos o empaquetados que se produzcan. Por lo tanto, la presente invención ofrece la protección de una marca de autenticación camuflada y también ofrece la capacidad de identificar individualmente un solo producto o empaquetado.

Un accionador deslizante 211 (vea la Fig. 15) que sujeta dos filtros 212, 213 se coloca al frente del detector 204 (no se muestra). El filtro 213 está en posición durante la visualización y filtra las longitudes de onda infrarroja del espectro de luz alimentada al detector. El filtro 214 está en posición cuando se toma una fotografía instantánea y ésta corresponde con la emisión o absorción de uno de los compuestos fotosensibles. El filtro 214 sobre el detector 206 (no se muestra) equipara la emisión o absorción del otro compuesto

sensible a la luz. Preferiblemente, los filtros 214 y 206 sin filtros de banda estrecha que permiten la transmisión de luz con la longitud de onda que está siendo emitida o absorbida por el respectivo compuesto sensible a la luz y filtra la luz con otras longitudes de onda. Se analizan las dos imágenes juntas primero para determinar los picos (o depresiones) relacionadas con el compuesto sensible a la luz y segundo para determinar las relaciones de la luminancia o la absorción de los dos compuestos fotosensibles.

El dispositivo puede utilizar el procesamiento de señales para la determinación de la autenticidad mediante la asignación de ciertos criterios de pasa/falla a los datos recolectados. Por ejemplo, el dispositivo puede aparecer en color verde si la muestra es auténtica y en color rojo si la muestra no es auténtica. El fondo (todos los píxeles cuya luminancia es menor que el valor umbral) se establecen en un color de fondo (por ejemplo: azul). Mediante el uso de esta tecnología, se pueden utilizar los compuestos fotosensibles con emisiones muy próximas entre sí (con menos de 30 nm).

El dispositivo también puede detectar la autenticidad del producto en condiciones ambiente típicas. Por lo tanto, en una forma de la invención, la fuente de luz tiene suficiente carácter para permitir que la muestra se irradie en condiciones de iluminación ambiente típica. Además, en una forma de la invención, los detectores tienen suficiente carácter para permitir que la muestra se analice desde una distancia "D" de hasta aproximadamente 12 pies (3.6 m). La distancia a la cual la muestra puede analizarse puede ser también un factor del compuesto específico que se está utilizando y la intensidad de la luz de irradiación.

Se puede accionar el dispositivo de manera que analice un solo producto o empaquetado a la vez o, gracias a que el dispositivo puede leer empaquetados desde cierta distancia, se puede analizar varios empaquetados a la vez. Si se debe analizar varios empaquetados concurrentemente, se puede programar el procesador para que realice análisis logométricos de grupos individuales en vez de realizar un solo análisis de la imagen como un todo.

En una forma de la invención, tal como se indicó anteriormente, el dispositivo puede utilizar imágenes en tiempo real de la muestra. Entonces se puede hacer un registro de la imagen (tal como una grabación de video continuo) en medios digitales, en película o en cinta magnética. Alternativamente, o adicionalmente, se puede tomar una fotografía instantánea de la imagen de la manera antedicha. Quizá sea preferible crear una imagen digital y una copia impresa, tal como en película, de la imagen registrada.

Lo antedicho y otras características se pueden utilizar en el software o en el hardware del dispositivo. Entre los ejemplos de otras características se incluyen: reconocimiento de los códigos de barra impresos con compuestos emisores de luz; reconocimiento del fondo del área impresa en la muestra; la separación del fondo de la imagen que se desca autenticar; la visualización automática de la fecha y la hora, las cuales preferiblemente no deban modificarse; la visualización del producto en tiempo real (por ejemplo: vídeo continuo); la visualización de ambos productos en la luz y con códigos invisibles; la resolución en dos picos diferentes distintos de excitación o emisión en los compuestos emisores de luz; la visualización de las relaciones correctas como imágenes con pseudo colores; la visualización del compuesto emisor de luz correcto en un color diferente al del fondo; la visualización del compuesto emisor de luz correcto en un color diferente al de los compuestos emisores de luz de otras relaciones; la utilización de la pantalla completa de panel táctil sin la necesidad de botones adicionales; el software puede configurarse para la lectura de longitudes de onda específicas de algunos fabricantes; la utilización de las funciones de reconocimiento de imágenes; la regulación del ciclo de luz de fase en el destello para ajustarse a los compuestos emisores de luz; la regulación de la apertura efectiva a través del tiempo de muestreo; la compensación por distancia para ajustar la intensidad o la apertura del destello; la compensación de la luz ambiente para ajustar la intensidad y apertura del destello (efectiva o real); el cálculo de la absorbancia a longitudes de onda discretas desde 300 nm-2400 nm; el control del enfoque automático de la cámara; la compensación por el cambio en las relaciones debido a la distancia desde la fuente; la compensación por diferencias en la densidad del filtro; la transmisión de la imagen digital con pseudo colores, la fecha y la hora por medio de conectores electrónicos o infrarrojos; la visualización del número de destellos disponibles a los niveles actuales de carga; la generación de un tono cuando se detectan las relaciones correctas; la interconexión del dispositivo con una agenda digital personal; el cambio del cabezal del detector con el conjunto de sonda descrito en las Solicitudes de Patente de los EE.UU. en trámite Núm. de Serie 09/232,324 o la lectora de microplacas descrita en la Solicitud de Patente de los EE.UU. en trámite con Núm. de Serie 09/428,704; la provisión de menús de ayuda en tiempo real para el uso del dispositivo; la pantalla incluye un botón de pulsador para activar el dispositivo; la pantalla tiene una sola pantalla que indica la relación correcta; el enlace a los datos específicos del fabricante que incluye, por ejemplo, los datos de inventario a la imagen, número de serie, y código de barras; la pantalla tiene un sólo botón pulsador para el ajuste según la distancia, la

luz ambiente y la intensidad de la señal; la pantalla se puede utilizar como pantalla elevada; la grabación de imágenes en secuencia de un sitio a reconstruirse en 3D para su visualización posterior; la pantalla se puede ajustar para la lectura a una distancia de 0.5 pulgadas (12.7 mm) hasta una distancia de proyección; la pantalla puede ajustarse para la lectura con un visor de realidad virtual en 3D; la pantalla tiene un botón pulsador definido con iconos de 0.3-0.75 pulgadas (7.6 mm- 19 mm) rectangulares, circulares o cuadrados.

En otra forma de la invención del dispositivo, los parámetros y los controles del dispositivo pueden accionarse por medio del uso de una pantalla táctil que también funciona como pantalla para la visualización de las imágenes. Se puede utilizar varios iconos en la pantalla táctil para controlar parámetros tales como la recuperación de colecciones de perfiles de identificación lo mismo que funciones de control del dispositivo tales como la intensidad del destello y la activación del obturador.

En la Fig. 17, se muestra un dispositivo 300 de acuerdo con un aspecto de la presente invención. El dispositivo 300 incluye una sección de procesador 302 y una sección de detector 304 acoplada con capacidad de giro a la sección del procesador 302. La sección del detector 304 incluye los detectores apropiados 305 y además puede incluir una fuente de luz apropiada 306. La sección de detector 304 también puede incluir un dispositivo 308 para permitir que los detectores 305 se enfoquen automáticamente en la muestra. La sección del procesador 302 puede incluir una pantalla 310.

Se puede implementar un sistema de la presente invención según se muestra en la forma de invención descrita a continuación.

EJEMPLO I

_____19 miligramos de un compuesto emisor de luz que emite a 560 nm en respuesta a una longitud de onda de excitación de 488 nm se disuelve en 1 mL de metiletilcetona (MEK). Una segunda solución de material se prepara disolviendo 40 miligramos de un segundo compuesto emisor de luz que emite a 900 nm en respuesta a una excitación de 488 nm en 1 mL de MEK. 3.5 mililitros de la solución de material 1 y 2 mililitros de la solución de material 2 se mezclan entonces con 650 gramos de tinta química de aplicación a chorro (CIJ) como la tinta negra 601 producida por la Willett Corporation del Reino Unido. Esta composición de tinta no soluble en agua se coloca entonces en un cabezal de impresora de chorro de tinta química. La impresora de chorro de tinta se coloca en una línea de producción y se la

programa para imprimir una marca de identificación singular en cada producto o empaquetado que pasa por la línea de producción. Corriente abajo de la impresora de chorro de tinta se encuentra un dispositivo de verificación que comprueba que se haya aplicado adecuadamente la tinta sobre el sustrato. Todos los productos o empaquetados que se verifiquen correctamente podrán entonces empaquetarse y enviarse.

Los empaquetados pueden pasar a través de varios canales de distribución y se los almacena para su venta en un establecimiento de venta al detalle. El fabricante del producto puede estar interesado en verificar que los productos en exhibición en el establecimiento de venta al detalle sean de hecho genuinos y que hayan pasado a través de los canales de distribución destinados. Un representante del fabricante o del distribuidor puede ingresar a la tienda de venta al detalle y por medio de cualquiera de los dispositivos antes descritos, y proceder a analizar los empaquetados para verificar que ellos sean auténticos. Por ejemplo, el representante localiza un empaquetado a analizar y selecciona el mismo producto desde un menú disponible en una pantalla táctil del dispositivo. Después de seleccionar el producto en el menú, el representante apunta el dispositivo hacia el producto a probar y localiza el producto en la pantalla. El operador del dispositivo puede indicar la distancia aproximada desde el producto o el dispositivo puede determinar la distancia por sí mismo. El operador entonces indica que es el momento de capturar una imagen y para ello hay que oprimir un botón del obturador en el Analizador. Alternativamente, se puede utilizar un icono en la pantalla táctil para comenzar la secuencia del obturador.

El dispositivo contiene al menos dos detectores diferentes, en este caso, dos detectores CMOS. Al observar el producto bajo luz ambiente, hay un filtro infrarrojo instalado sobre cada uno de los detectores para mejorar la calidad de la imagen que observa el operador. Estos dos filtros infrarrojos simultáneamente se deslizan alejándose del frente de los detectores CMOS y se los reemplaza por filtros de derivación de banda estrecha, uno de los cuales está diseñado para permitir el paso de luz con una longitud de onda pico de 560 nm y el segundo de los cuales está diseñado para permitir el paso de luz con una longitud de onda pico de 900 nm. A medida que los filtros de derivación de banda estrecha se colocan en posición, se completa un circuito que dirige la fuente de luz para que destelle durante un tiempo e intensidad predeterminados. Un filtro entre la fuente de luz y el empaquetado de producto objetivo excluye por filtrado la mayoría de la energía luminosa excepto la que tiene una longitud de onda pico de 488 nm. Los compuestos fotosensibles en el empaquetado se excitan por medio

de la fuente de luz e inmediatamente emiten cada uno con su respectiva longitud de onda de emisión. Una porción de esta luz emitida pasa a través de una lente en el dispositivo y la divide un separador de haces que a su vez dirige la luz a cada uno de los dos detectores. Los filtros en frente de cada uno de estos detectores inmediatamente invierten su movimiento anterior y los filtros de longitud de onda de banda estrecha, específicos para cada detector, se reemplazan con los filtros infrarrojos de manera que una imagen con luz visible y en tiempo real del producto permanezca disponible.

Un Procesador digital de señales Texas Instruments modelo 320C52 recibe la señal de entrada desde cada uno de los detectores CMOS y procede a procesar la señal. El procesador entonces analiza la luminancia de cada píxel desde el primer detector y se genera un histograma de la luminancia desde 0 hasta el máximo valor detectado. Si el compuesto sensible a la luz está presente en el empaquetado, el histograma debe mostrar un pico de algunos píxeles con una luminancia muy elevada y un grupo grande de píxeles con baja luminancia. Se forma una depresión o valle en el histograma entre estos dos picos, y se selecciona un punto en esta depresión como valor umbral de luminancia para ese detector. El procesador entonces agrupa todos los píxeles que exhibieron luminancias mayores que este valor umbral. El procesador repite el mismo procedimiento de análisis para el segundo detector para la segunda longitud de onda. Después clasificar un grupo de píxeles de cada uno de los detectores como mayores que el valor de umbral de luminancia, se puede formar una imagen a partir de aquellos píxeles que emiten con luminancia mayor que el valor umbral en cada una de las longitudes de onda. De esta manera, se forma una imagen de la tinta sólo en aquellas secciones donde exista una concentración adecuada de cada una de las tintas emisoras para generar una respuesta positiva. El procesador determina una relación de la luminancia en el área de imagen en la primera longitud de onda comparada con la luminancia para la segunda longitud de onda de píxeles en la misma imagen. Se puede determinar una relación de píxel a píxel y después promediarse o, alternativamente, se puede determinar para la imagen como un todo. Después de determinar la relación general, ésta se compara con la relación conocida de los compuestos emisores contenidos en la tinta cuando se los aplicó al empaquetado o al producto. Si la relación recientemente determinada cae dentro de un margen específico de error, por ejemplo 10%, de la relación predeterminada, se puede considerar que la marca de autenticación es genuina si al aplicar la longitud de onda de excitación correcta se comprueba que las dos longitudes de onda de emisión eran las longitudes de onda esperadas. En este caso,

el dispositivo puede indicar al usuario, por medio de diferentes maneras, que el producto es de hecho auténtico. Por ejemplo, la imagen detectada puede aparecer en verde en el producto mismo, se puede iluminar una luz indicadora verde o se puede emitir una señal de audio. Si la relación detectada no se encuentra dentro del margen de error respecto a la relación predeterminada, esto también se le indica al usuario, por ejemplo, mediante la visualización en rojo de la imagen detectada. En un ejemplo, la imagen puede incluir el número de serie u otra imagen alfanumérica de identificación que comunica al representante cualquier información deseada. Por lo tanto, si la imagen aparece en verde, el usuario puede leer la imagen alfanumérica de identificación específica del empaquetado directamente desde la pantalla en el dispositivo. De la misma manera, si el dispositivo indica que el producto o el empaquetado no es auténtico, dependiendo de si el falsificador ha incluido una imagen alfanumérica, el representante puede fácilmente determinar el nivel de sofisticación del falsificador y de esta manera estar sabedor de lo que debe buscar en empaquetados o productos similares. Es decir, el falsificador puede haber duplicado correctamente la marca de identificación (por ejemplo, la imagen alfanumérica), y sin embargo puede haber fracasado en proporcionar las marcas discriminantes auténticas del producto o del empaquetado.

EJEMPLO II

_____ Con referencia específica a las Figs. 18A-18G, la marca de autenticación en la forma de la palabra "TIRO" se imprimió en la parte inferior de una botella plástica por medio de una impresora de chorro de tinta continuo, como la disponible de Willett, bajo el número de modelo Willett 460SI. La marca está constituida por 375 M de colorante 661 y 375 M de colorante 240 en un halo-barniz (678). El colorante 661 es Aldrich No. 41826-de cloruro de 9-aluminio 1,8,15,22-tetrakis(feniltio)-29H, 31H-ftalocianina. El colorante 240 es Exciton número 08422-HITC yoduro. Los colorantes tienen longitudes de onda de excitación entre los límites de 700-750 nm y una emisión entre los límites de 760-850 nm. Una imagen de la marca, según se indica en la Fig. 18a se generó por medio del dispositivo descrito con referencia a las Figs. 12-17. Las Figs. 18a-18g muestran dos marcas en la forma de la palabra "TIRO", donde una es más brillante que la otra. Sin embargo, cabe hacer notar que la invención no está limitada en este respecto, ya que sólo es necesario que esté presente una sola marca.

La botella se recubrió con una película delgada de recubrimiento curable de Sun Chemicals UV, y también se creó una imagen, según se muestra en la Fig. 18b. La botella con el recubrimiento se curó durante 9 segundos con el sistema de curado Sun Chemical modelo ELC-600 UV, y se generó una imagen de la marca, según se ilustra en la Fig. 18c. La botella después se frotó en el área específica sobre la marca de autenticación durante 20 segundos con una toalla de papel empapada con agua. En la figura 18d se muestra una imagen de la marca resultante. Después, se frotó la marca en la botella durante 20 segundos con una toalla de papel empapada con etanol. En la figura 18e se muestra una imagen de la marca resultante. Después, se frotó la marca en la botella con una toalla de papel empapada con acetona durante aproximadamente 15 segundos y después se produjo otra imagen de la misma, según se muestra en la Fig. 18f. Finalmente, se frotó la botella durante 15 segundos con una toalla de papel empapada con metiletilcetona. Se volvió a tomar otra imagen, según se muestra en la Fig. 18g. Como puede verse en las Figs. 18a-18g, ninguna de las actividades de frotado mencionadas, con agua, solventes o sin ellos, tuvo ningún efecto en la adhesión de la marca impresa en la botella ni en la detección de la fluorescencia de la marca según se detectó en el dispositivo de autenticación.

Al haber descrito así ciertas formas de la presente invención, varias alteraciones, modificaciones y mejoramientos se les ocurrirán fácilmente a aquellos diestros en este arte. Se considera que dichas alteraciones, modificaciones y mejoramientos están incluidos en el espíritu y alcance de la presente invención. Consecuentemente, la descripción antedicha se ofrece a manera de ejemplo solamente, y no se considera completa ni limitante. La invención está limitada únicamente según se define en las siguientes afirmaciones y el equivalente de las mismas.

Lo que se afirma es:

AFIRMACIONES

1. Un método de producir una marca de autenticación resistente a alteraciones en un producto o empaquetado de producto, el método consiste en lo siguiente:
aplicar al producto o al empaquetado del producto uno o más compuestos fotosensibles para producir una marca de autenticación; y
después de aplicar el sellador sobre la marca a manera de aislar la marca sin mezclar el sellador con uno o más de los compuestos fotosensibles.
2. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto.
3. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto para producir una marca de autenticación incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto por medio de una impresora de chorro de tinta continuo.
4. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar un sellador sobre la marca incluye un acto de rociar un líquido sellador sobre la marca.
5. El método de acuerdo con la afirmación 1, además incluye un acto de curado del sellador.
6. El método, de acuerdo con la afirmación 5, donde el acto de aplicar un sellador sobre la marca incluye un acto de aplicar un sellador curable con UV sobre la marca, el método además incluye un acto de curado del sellador con luz UV.

7. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más productos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos no fotosensibles UV al producto o al empaquetado del producto.

8. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles IR al producto o al empaquetado del producto.

9. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles IR al producto o al empaquetado del producto.

10. El método de acuerdo con la afirmación 1, donde los actos de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto y después aplicar un sellador sobre la marca ocurren cada uno a una velocidad conmensurada con la velocidad a la cual se está produciendo el producto o a la velocidad con la que se está empaquetando el producto.

11. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al empaquetado del producto después de empaquetar el producto en el empaquetado.

12. El método, de acuerdo con la afirmación 1, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar una tinta que incluya uno o más compuestos fotosensibles aplicados por este medio al producto o al empaquetado del producto.

13. Un producto o empaquetado de producto con la marca producida mediante el método indicado en la afirmación 1.

14. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 13, donde el producto o el empaquetado del producto está formado de plástico.

15. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 14, donde el producto o el empaquetado del producto está formado como una botella.

16. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 15, donde el producto o el empaquetado del producto está formado como una botella de shampoo.

17. Una marca de autenticación resistente a alteraciones producida con el método indicado en la afirmación 1.

18. La marca de autenticación resistente a alteraciones de acuerdo con la afirmación 17, donde la marca es invisible a simple vista.

19. La marca de autenticación resistente a alteraciones de acuerdo con la afirmación 17, donde la marca es resistente a una solución, con la solución a seleccionar forma el grupo que consiste esencialmente en agua, etanol, acetona y metiletilcetona.

20. Un método de producir una marca de autenticación resistente a alteraciones en un producto o empaquetado de producto, el método consiste en lo siguiente:

aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o empaquetado del producto para producir una marca de autenticación, con uno o más compuestos fotosensibles que forman un compuesto no sensible a la luz UV; y

aplicar un sellador dentro o sobre la marca.

21. El método, de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar uno o más productos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto.

22. El método, de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto para producir una marca

de autenticación incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto por medio de una impresora de chorro de tinta continuo.

23. El método de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar un sellador incluye un acto de mezclar el sellador con uno o más compuestos fotosensibles.

24. El método de acuerdo con la afirmación 20, además incluye un acto de curado del sellador.

25. El método, de acuerdo con la afirmación 24, donde el acto de aplicar un sellador dentro o sobre la marca incluye un acto de aplicar un sellador curable con UV dentro o sobre la marca, el método además incluye un acto de curado del sellador con luz UV.

26. El método, de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles IR al producto o al empaquetado del producto.

27. El método, de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar al menos dos compuestos fotosensibles IR al producto o al empaquetado del producto.

28. El método de acuerdo con la afirmación 20, donde los actos de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto y después aplicar un sellador sobre la marca ocurren cada uno a una velocidad conmensurada con la velocidad a la cual se está produciendo el producto o a la velocidad con la que se está empaquetando el producto.

29. El método, de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al empaquetado del producto después de empaquetar el producto en el empaquetado.

30. El método, de acuerdo con la afirmación 20, donde el acto de aplicar uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar una tinta que incluya uno o más compuestos fotosensibles aplicados por este medio al producto o al empaquetado del producto.

31. Un producto o empaquetado de producto con la marca producida mediante el método indicado en la afirmación 20.

32. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 31, donde el producto o el empaquetado del producto está formado de plástico.

33. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 32, donde el producto o el empaquetado del producto está formado como una botella.

34. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 33, donde el producto o el empaquetado del producto está formado como una botella de shampoo.

35. Una marca de autenticación resistente a alteraciones producida con el método indicado en la afirmación 20.

36. La marca de autenticación resistente a alteraciones de acuerdo con la afirmación 35, donde la marca es invisible a simple vista.

37. La marca de autenticación resistente a alteraciones de acuerdo con la afirmación 35, donde la marca es resistente a una solución, con la solución a seleccionar forma el grupo que consiste esencialmente en agua, etanol, acetona y metiletilcetona.

38. Un método de producir una marca de autenticación resistente a alteraciones en un producto o empaquetado de producto, el método consiste en lo siguiente:

aplicar una tinta con uno o más compuestos fotosensibles al producto o empaquetado del producto para producir una marca de autenticación, donde dichos compuestos fotosensibles que forman un compuesto no sensible a la luz IR o IR cercana;

aplicar un recubrimiento curable con UV sobre la marca; y
curar el recubrimiento con luz UV.

39. El método, de acuerdo con la afirmación 38, donde el acto de aplicar una tinta con uno o más productos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar una tinta que incluye al menos dos compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto.

40. El método, de acuerdo con la afirmación 38, donde el acto de aplicar una tinta con uno o más productos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye el acto de aplicar una tinta que incluye uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto por medio de una impresora de chorro de tinta continuo.

41. El método, de acuerdo con la afirmación 38, donde el acto de aplicar un recubrimiento curable con UV sobre la marca incluye un acto de rociar un recubrimiento líquido curable con UV sobre la marca.

42. El método de acuerdo con la afirmación 38, donde los actos de aplicar una tinta que incluye uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto y después aplicar un recubrimiento sobre la marca ocurren cada uno a una velocidad conmensurada con la velocidad a la cual se está produciendo el producto o a la velocidad con la que se está empaquetando el producto.

43. El método, de acuerdo con la afirmación 38, donde el acto de aplicar una tinta que incluye uno o más compuestos fotosensibles al producto o al empaquetado del producto incluye los actos de aplicar una tinta que incluya uno o más compuestos fotosensibles al empaquetado del producto después de empaquetar el producto en dicho empaquetado.

44. Un producto o empaquetado de producto con la marca producida mediante el método indicado en la afirmación 38.

45. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 44, donde el producto o el empaquetado del producto está formado de plástico.

46. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 45, donde el producto o el empaquetado del producto está formado como una botella.

47. El producto o empaquetado de producto de acuerdo con la afirmación 46, donde el producto o el empaquetado del producto está formado como una botella de shampoo.

48. Una marca de autenticación resistente a alteraciones producida con el método indicado en la afirmación 38.

49. La marca de autenticación resistente a alteraciones de acuerdo con la afirmación 48, donde la marca es resistente a una solución, con la solución a seleccionar forma el grupo que consiste esencialmente en agua, etanol, acetona y metiletilcetona.

Resumen

Se describe un método de autenticación de productos o de empaquetado de productos mediante el análisis de componentes clave en los productos o en el empaquetado de los productos. Se puede utilizar compuestos fotosensibles para identificar el producto o el empaquetado del producto. El producto o el empaquetado del producto puede incluir tinta visible o invisible que contenga un compuesto particular sensible a la luz. Uno o más compuestos fotosensibles y tinta, si se utiliza, pueden imprimirse en uno o más puntos en el producto o en el empaquetado del producto para producir una marca de autenticación para inhibir la remoción inadvertida o intencional de la marca, para convertir a la marca en resistente a alteraciones. La marca se sella para aislarla del medio ambiente. Se puede utilizar un dispositivo para irradiar la marca y para leer la absorción o emisión de luz. Un controlador determina la autenticidad de la marca mediante la comparación de las propiedades emitidas o absorbidas respecto a un estándar.

Expediente No		No de unidades	No de Follo
Item			
1	CD		✓
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA		
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	1	✓
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS:		

Observaciones:

Arte Final

Rectino Aites

12 x 12

6 x 6

--

108

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 05020060 00000000 Folios: 108
Fecha (AMD): 2005-03-03 16:40:11
Tramite : 011 PCT-PATENT 378 FASE NACI 411 PRESENTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800174089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 11,170
FECHA : FEBRERO 14 DE 2005

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	33236107	14/02/2005	11,325,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	443,000.00
		TOTAL :	443,000.00

SON: CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEIENTE No. _____

060 14690-891-001-3

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
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 se 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 o 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 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 de trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

Firma Responsable:

Alfudis M Nueva

Fecha:

11

1 ABEL 2005



MO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
EMILIO FERRERO
Apoderado
VERIFICATION TECHNOLOGIES INC. D/b/a VERITEC

Oficio N°

12489

ASUNTO:	Radicación N°	05-20068
	Solicitud internacional	PCT/US2003/024304
	Fecha inicio fase nacional	07/03/2005
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	430
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

- Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT).
- Los dibujos adjuntos no son legibles o copiables. De igual forma deberá presentar la correspondiente traducción de los mismos para trámites posteriores de publicación y título.
- La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486).
- La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 01 ABR. 2005

202030

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5 y 10
Commutador: 334 12 21-2-3-4
Fax: 281 31 25 e-mail: info@sic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia