(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 788 023**

(51) Int. CI.:

B42D 15/00 (2006.01)
G07D 7/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2010 PCT/US2010/045318**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **17.02.2011 WO11019912**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2010 E 10760147 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 2464527**

(54) Título: **Dispositivo de seguridad óptico de indicación de manipulación**

(30) Prioridad:

12.08.2009 US 233264 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2020

(73) Titular/es:

VISUAL PHYSICS, LLC (100.0%)
1245 Old Alpharetta Road
Alpharetta, GA 30005, US

(72) Inventor/es:

STEENBLIK, RICHARD, A.;
HURT, MARK, J.;
JORDAN, GREGORY, R. y
CAPE, SAMUEL, M.

(74) Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de seguridad óptico de indicación de manipulación

APLICACIONES RELACIONADAS

Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud de patente americana nº de serie 11/771.623, presentada el 29 de junio de 2007, y de la solicitud de patente americana nº de serie 11/932.468, presentada el 31 de octubre de 2007, ambas de las cuales reivindican prioridad a la solicitud de patente americana nº de serie 10/995.859, presentada el 22 de noviembre de 2004 (ahora US 7.333.268), que reivindica prioridad a la solicitud provisional de patente americana nº 60/524.281, presentada el 21 de noviembre de 2003, la solicitud provisional de patente americana nº 60/538.392, presentada el 22 de enero de 2004, y la solicitud provisional de patente americana nº 60/627.234, presentada el 12 de noviembre de 2004. Esta solicitud reivindica beneficio y prioridad a la solicitud provisional de patente americana nº de serie 61/233.264, presentada el 12 de agosto de 2009.

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere, en general, a un dispositivo óptico de seguridad de indicación de manipulación que funciona para producir una o más imágenes sintéticas, en el que cualquier intento de separar este dispositivo de un material base subyacente hará que el dispositivo sea total o parcialmente inoperable.

ANTECEDENTES Y SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Los materiales de película microópticos para proyectar imágenes sintéticas comprenden, en general, (a) un sustrato polimérico transmisor de luz, (b) una disposición de iconos de imagen de tamaño microscópico situados en o dentro del sustrato polimérico, y (c) una disposición de elementos de enfoque (por ejemplo, microlentes). La disposición de iconos de imagen y elementos de enfoque se configuran de manera que, al ver la disposición de iconos de la imagen a través de la disposición de elementos de enfoque, se proyecta una o más imágenes sintéticas. Estas imágenes proyectadas pueden mostrar una serie de efectos ópticos diferentes. En la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.468.842 de Steenblik y otros, patente americana nº 7.738.175 de Steenblik y otros, la publicación de la solicitud de patente americana nº 2009/0034082 de Commander y otros, la publicación de la solicitud de patente americana nº 2009/0008923 de Kaule y otros; la publicación de la solicitud de patente americana nº 2010/0177094 de Kaule y otros; la publicación de la solicitud de patente americana nº 2010/0182221 de Kaule y otros; la solicitud de patente Europea nº 08784548.3 de Kaule y otros; y la solicitud de patente Europea nº 08759342.2 de Kaule se describen configuraciones de materiales capaces de presentar tales efectos.

Estos materiales de película pueden utilizarse como dispositivos de seguridad para la autenticación de billetes, documentos y productos seguros. Para billetes y documentos seguros, estos materiales se utilizan típicamente en forma de tira o hilo y se incrustan parcialmente dentro del billete o documento, o se aplican a una superficie del mismo. Para pasaportes u otros documentos de identificación (ID), estos materiales podrían utilizarse como laminado completo.

Si bien dichos dispositivos se han utilizado en el pasado, éstos no han presentado, por ejemplo, una propiedad que indique manipulación de "desprender para destruir". Por manipulación se entiende una interferencia no autorizada con el dispositivo (es decir, intentos de quitar el dispositivo de un objeto) ya sea con fines de falsificación, imitación, o sustitución.

Por lo tanto, la presente invención presenta un dispositivo de seguridad de indicación de manipulación que funciona para producir una o más imágenes sintéticas, estando el dispositivo unido o adherido a un material base (por ejemplo, papel de pasaporte), en el que el dispositivo se separa o se deslamina cuando se intenta separar el dispositivo del material base, lo que hace que el dispositivo sea total o parcialmente inoperable. La frase "total o parcialmente inoperable", tal como se utiliza aquí, pretende significar que el dispositivo de la invención (a) ya no sería capaz de producir una o más imágenes sintéticas (completamente inoperable), o bien (b) sólo sería capaz de producir un número reducido de imágenes sintéticas (parcialmente inoperable). De acuerdo con la invención, se disponen componentes inductores de tensiones (por ejemplo, variación de volumen) en una o más capas de destino del dispositivo de seguridad.

El dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la presente invención cambia irreversiblemente cuando se intenta retirar el dispositivo de un objeto. Por lo tanto, el dispositivo no puede quitarse y volverse a adherir a otro objeto, como un objeto falsificado, sin que se detecte la sustitución.

El dispositivo de la invención puede adherirse o unirse a un material base subyacente con o sin el uso de un adhesivo. A modo de ejemplo, la unión puede lograrse utilizando soldadura por ultrasonidos, soldadura por vibración, y fusión por láser del dispositivo directamente al material base.

El dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la presente invención comprende un material de película óptica que está compuesto de por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque (por ejemplo, lentes), por lo menos una capa que contiene elementos de imagen (por ejemplo, iconos), y por lo menos un separador óptico o capa separadora óptica situado entre la(s) capa(s) de elementos de enfoque y la(s) capa(s) del elemento de imagen, formando los elementos de enfoque una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen. El material de película óptica puede comprender opcionalmente, además, una o más capas seleccionadas del grupo de capas de debilitamiento de unión, capas de imprimación o adhesivas, y combinaciones de las mismas. Además, la(s) capa(s) de elementos de enfoque pueden constituir opcionalmente una capa parcial o totalmente incrustada, tal como se describirá con más detalle a continuación.

El dispositivo de seguridad de la invención puede comprender opcionalmente una o más capas aplicadas a un lado o lados opuestos del dispositivo, incluyendo, entre otras, capas de impresión (por ejemplo, capas de impresión en el reverso), capas metalizadas y/o parcialmente desmetalizadas, capas de imprimación o adhesivas, capas de sellado o revestimiento, capas de refuerzo, y combinaciones de las mismas, pero sin limitarse a éstas.

Cuando el dispositivo de la invención se une o se adhiere a un material base y se intenta separar el dispositivo del material base, el dispositivo está diseñado para fallar, produciéndose el fallo, en general, internamente dentro y/o entre la(s) capa(s) de elementos de enfoque y la(s) capa(s) de elementos de imagen.

Los intentos de separación pueden variar desde tratar de tirar del dispositivo del material base, hasta tratar de deslizar un objeto afilado, tal como una cuchilla de afeitar, entre el material de la película y el material base, hasta un choque químico, térmico, criogénico, o mecánico.

De acuerdo con la invención, el material de película óptica comprende, además, un separador óptico o capa separadora óptica. Más específicamente, el dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de esta realización contemplada comprende:

(a) un material de película óptica que comprende por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque, por lo menos una capa que contiene elementos de imagen, y un separador óptico o capa separadora situado entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen y adherido a las mismas, formando los elementos de enfoque una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen; y
(b) opcionalmente, una o más capas seleccionadas del grupo de capas de impresión, capas metalizadas y/o parcialmente desmetalizadas, capas de imprimación o adhesivas, capas de sellado o revestimiento, capas de refuerzo, y combinaciones de las mismas.

El dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de esta realización contemplada puede estar diseñado para un fallo dentro de las capas en cualquier capa, o un fallo entre capas en cualquier superficie de contacto entre la(s) capa(s) de elementos de enfoque y la(s) capa(s) de elementos de imagen tal como entre la(s) capa(s) de elementos de enfoque y el separador óptico, o entre el separador óptico y la(s) capa(s) de elementos de imagen del material de película óptica. En particular, cuando el dispositivo se encuentra adherido a un material base y se intenta separar el dispositivo del material base, la tensión inherente a dicho intento se concentrará en una superficie de contacto de un conjunto de estas capas mencionadas.

En otra realización contemplada, se utilizan dos separadores ópticos o capas separadoras ópticas y una capa de imprimación o adhesiva en el material de película óptica. Más específicamente, el dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de esta realización contemplada comprende:

(a) un material de película óptica que comprende por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque, por lo menos una capa que contiene elementos de imagen, dos separadores ópticos o capas separadoras ópticas adheridas entre sí por una capa de imprimación o adhesiva, los dos separadores ópticos o capas separadoras ópticas dispuestos entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen y adheridos a las mismas, formando los elementos de enfoque una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen; y
(b) opcionalmente, una o más capas seleccionadas del grupo de capas de impresión, capas metalizadas y/o parcialmente desmetalizadas, capas de imprimación o adhesivas, capas de sellado o revestimiento, capas de refuerzo y combinaciones de las mismas.

El dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de esta realización contemplada puede estar diseñado para fallo entre capas entre uno del separador o capas separadoras ópticos y la capa de imprimación o adhesiva del material de película óptica.

En todavía otra realización contemplada, se introduce una capa de debilitamiento de unión en el material de película óptica, con un fallo diseñado para producirse dentro de esta capa y/o entre esta capa y una o más capas adyacentes o contiguas.

En todavía otra realización contemplada, los elementos de enfoque son elementos de enfoque reflectantes o reflectores de enfoque, en el que el fallo entre capas puede diseñarse para que se produzca entre, por ejemplo, una capa reflectante (por ejemplo, metal) aplicada a una superficie de los reflectores de enfoque y los reflectores de enfoque, o entre el separador óptico y los reflectores de enfoque.

Para lograr el fallo dentro de las capas y/o entre las capas descrito, el dispositivo de seguridad de la invención está diseñado de manera que:

(a) la resistencia cohesiva de una capa de destino en el dispositivo de seguridad es menor que la resistencia cohesiva de las otras capas en el dispositivo de seguridad; y/o
(b) la fuerza de unión de una superficie de contacto objetivo entre dos capas en el dispositivo de seguridad es menor que la(s) fuerza(s) de unión de la(s) superficie(s) de contacto entre otras capas en el dispositivo de seguridad y entre el dispositivo de seguridad y el material base.

Tal como se describirá con más detalle a continuación, el dispositivo de seguridad de la invención puede diseñarse para incorporar estas fuerzas cohesivas y/o de unión relativas, que contribuyen al fallo dentro de las capas y/o al fallo entre las capas o a la deslaminación en una capa de destino o en una superficie de contacto objetivo entre la(s) capa(s) de elementos de enfoque y la(s) capa(s) de elementos de imagen:

(1) aumentando o disminuyendo la rigidez (módulo de Young o módulo de tracción), fuerza de unión, o densidad de reticulación de una o más capas o superficies de contacto objetivo respecto a las capas o superficies de contacto restantes del dispositivo de seguridad;
(2) introduciendo una capa de debilitamiento de unión en una superficie de contacto objetivo entre dos capas del dispositivo de seguridad.

Otras características y ventajas de la invención serán evidentes para un experto en la materia a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos. Salvo que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que comúnmente entiende un experto en la materia a la que pertenece esta invención. En caso de conflicto, prevalecerá la presente memoria, incluyendo las definiciones. Además, los materiales, métodos, y ejemplos son sólo ilustrativos y no pretenden ser limitativos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente descripción puede entenderse mejor con referencia a los siguientes dibujos. Los números de referencia coincidentes designan elementos correspondientes en los dibujos, y los componentes en los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se pone énfasis en ilustrar claramente los principios de la presente descripción. Si bien se describen unas realizaciones de ejemplo en relación con los dibujos, no se pretende limitar la presente descripción a la realización o realizaciones aquí descritas. Por el contrario, la intención es cubrir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes.

Las características particulares de la invención descrita se ilustran con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1A es una vista lateral en sección transversal de una realización del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la presente invención, en el que el material de película óptica comprende una capa de elementos de enfoque, una capa de iconos, y un separador óptico dispuesto entre estas capas y adherido a las mismas, estando el material de película adherido o unido directamente a un material base sin utilizar un adhesivo;

La figura 1B muestra un fallo entre capas entre el separador óptico y la capa de iconos del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación que se muestra en la figura 1A, a medida que se intenta separar el dispositivo del material base;

La figura 2A es similar a la figura 1A excepto en que la capa de elementos de enfoque es una capa incrustada de lentes convexas;

La figura 2B muestra el fallo entre capas entre la capa de elementos de enfoque y el separador óptico del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la figura 2A, mientras que la figura 2C muestra un fallo entre capas entre el separador óptico y la capa de iconos;

La figura 3A también es similar a la figura 1A, excepto en que la capa de elementos de enfoque es una capa incrustada de lentes cóncavas;

La figura 3B muestra el fallo entre capas entre la capa de elementos de enfoque y el separador óptico del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la figura 3A, mientras que la figura 3C muestra un fallo entre capas entre el separador óptico y la capa de iconos;

La figura 4A también es similar a la figura 1A, excepto en que la capa de elementos de enfoque es una capa incrustada de lentes de gradiente de índice (GRIN) convexas;

La figura 4B muestra el fallo entre capas entre la capa de elementos de enfoque y el separador óptico del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la figura 4A, mientras que la figura 4C muestra un fallo entre capas entre el separador óptico y la capa de iconos;

La figura 5A es una vista lateral en sección transversal de todavía otra realización del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la presente invención, donde el material de película óptica comprende una capa de elementos de enfoque, una capa de iconos y dos separadores ópticos adheridos entre sí por una capa de imprimación o adhesiva, los dos separadores ópticos dispuestos entre la capa de elementos de enfoque y la capa de iconos y adheridos a las mismas, estando adherido o unido directamente el material de película a un material base sin utilizar un adhesivo;

La figura 5B muestra un fallo entre capas entre un separador óptico y la capa de imprimación o adhesiva del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación que se muestra en la figura 5A;

La figura 6A es similar a la figura 5A, excepto en que la capa de elementos de enfoque es una capa incrustada de lentes convexas;

La figura 6B muestra un fallo entre capas entre un separador óptico y la capa de imprimación o adhesiva del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación que se muestra en la figura 6A;

La figura 7 es una vista lateral en sección transversal de otra realización del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la invención, en el que el material de película óptica comprende una capa de elementos de enfoque, una capa de iconos, un separador óptico dispuesto entre la capa de elementos de enfoque y la capa de iconos y adherido a las mismas, una capa de refuerzo aplicada a la parte inferior de la capa de iconos para favorecer el fallo entre el separador óptico y la capa de iconos, y una capa adhesiva, sirviendo la capa adhesiva para adherir o unir el material de película a un material base; y

La figura 8 es una vista lateral en sección transversal de todavía otra realización del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la presente invención, donde el material de película óptica comprende una capa de reflectores de enfoque metalizados (en lugar de lentes refractivas), una capa de iconos, un separador o capa separadora ópticos dispuestos entre la capa reflectora de enfoque y la capa de iconos, y una capa adhesiva, que incorpora la capa reflectora de enfoque y, tal como se ha indicado anteriormente, sirve para adherir o unir el material de la película a un material base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Los presentes inventores, reconociendo la utilidad de una característica de "desprender para destruir", han desarrollado un dispositivo de seguridad de indicación de manipulación diseñado para fallos dentro de las capas y/o entre las capas cuando se intenta separar el dispositivo de un material base subyacente.

El dispositivo de la invención, que puede adoptar forma de, por ejemplo, tira de seguridad, hilo, parche, incrustación o superposición, se contempla para su uso, entre otras cosas, con moneda o billetes, documentos seguros tales como bonos, cheques, cheques de viaje, tarjetas de identificación, boletos de lotería, pasaportes, sellos postales, y certificados de acciones, así como documentos no seguros tales como artículos de papelería y etiquetas. El dispositivo de la invención también se contempla para su uso con bienes de consumo, así como bolsas o envases utilizados con bienes de consumo.

Haciendo referencia ahora a la figura 1A de los dibujos, una realización de ejemplo del dispositivo de seguridad óptico de indicación de manipulación de la presente invención se designa en general por 10. El dispositivo 10 comprende básicamente: un material de película óptica 12 formado por una capa que contiene elementos de

enfoque 14, una capa que contiene iconos 16, y un separador óptico 18, que está dispuesto entre la capa de elementos de enfoque 14 y la capa de iconos 16 y está adherido a las mismas, formando los elementos de enfoque por lo menos una imagen sintética 20 de por lo menos una parte de los iconos. Cuando los elementos de enfoque forman dos imágenes sintéticas diferentes, una imagen sintética puede operar para modular o controlar la extensión del aspecto de otra imagen sintética, tal como se describe en el documento US 7.738.175, que se incorpora aquí por referencia en su totalidad. En la realización de ejemplo mostrada en la figura 1A, el dispositivo de seguridad óptico indicativo de manipulación 10 de la invención se muestra directamente adherido al material base 22, por ejemplo, utilizando calor para sellar o fundir los materiales entre sí, utilizando materiales adhesivos sensibles a la presión o formando microestructuras entrelazadas.

Las figura 2A, 3A, 4A representan unas realizaciones similares a la realización mostrada en la figura 1A, con la excepción de que: la capa de elementos de enfoque 14 es una capa incrustada de lentes convexas 24 en la figura 2A, con el número de referencia 26 utilizado para designar el material de incrustación; la capa de elementos de enfoque 14 es una capa incrustada de lentes cóncavas 28 en la figura 3A; y la capa de elementos de enfoque 14 es una capa incrustada de lentes de índice de gradiente (GRIN) convexas 30 en la figura 4A.

Las figuras 5A, 6A representan unas realizaciones del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación 10 de la presente invención, en el que el material de película óptica 12 comprende una capa de elementos de enfoque 14 (mostrándose una capa de elementos de enfoque incrustada en la figura 6A), una capa de iconos 16, y dos separadores ópticos 18a, 18b, adheridos entre sí por una capa de imprimación o adhesiva 32, los dos separadores ópticos 18a, 18b dispuestos entre la capa de elementos de enfoque 14 y la capa de iconos 16 y adheridos a las mismas, estando el material de película adherido o unido directamente a un material base 22 sin utilizar un adhesivo.

Los elementos de enfoque de la capa de elementos de enfoque 14 pueden ser elementos de enfoque refractivos, elementos de enfoque reflectantes, o elementos de enfoque híbridos refractivos/reflectantes. En una realización, tal como se ilustra en los dibujos, los elementos de enfoque pueden ser una matriz de microlentes refractivas. En la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.468.842 de Steenblik y otros, y la patente americana nº 7.738.175 de Steenblik y otros se describen ejemplos de elementos de enfoque adecuados.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la capa de elementos de enfoque 14 puede estar parcial o totalmente incrustada, sirviendo una incrustación parcial o total de esta capa para mejorar la resistencia del dispositivo de seguridad de la invención a efectos externos ópticamente degradantes. En dicha realización, el índice de refracción desde una superficie externa del dispositivo de la invención hasta unas superficies de contacto de refracción varía entre un primer y un segundo índice de refracción, siendo el primer índice de refracción sustancialmente o perceptiblemente diferente que el segundo índice de refracción. La frase "sustancialmente o perceptiblemente diferente", tal como se utiliza aquí, significa una diferencia en el índice de refracción que hace que la(s) longitud(es) focal(es) de los elementos de enfoque varíen por lo menos aproximadamente 0,1 micras.

La variación del índice de refracción puede obtenerse utilizando un material (en lo sucesivo denominado "el segundo material") que o (i) rellena espacios intersticiales entre por lo menos una parte de los elementos de enfoque y/o cubre estos elementos de enfoque, formando una superficie de contacto distinta con el material utilizado para formar los elementos de enfoque (en lo sucesivo denominado "el primer material"), o (ii) se difunde en el primer material formando así una superficie de contacto de gradiente con el primer material. El segundo material puede incorporar parcial o totalmente la capa de elementos de enfoque o puede incorporar el dispositivo de la invención. Más preferiblemente, el segundo material forma un límite exterior de la capa de elementos de enfoque (incrustación total de la capa de elementos de enfoque), o bien forma un límite exterior tanto del elemento de enfoque como de las capas de iconos (encapsulación total del dispositivo de seguridad de indicación de manipulación).

El segundo material puede ser transparente, translúcido, coloreado o pigmentado y puede proporcionar funcionalidad adicional para fines de seguridad y autenticación, incluyendo soporte de sistemas automatizados de autenticación, verificación, seguimiento, recuento y detección de moneda, que dependen de efectos ópticos, conductividad eléctrica o capacitancia eléctrica, detección de campo magnético. Materiales adecuados pueden incluir adhesivos, geles, pegamentos, lacas, líquidos, polímeros moldeados, y polímeros u otros materiales que contienen dispersiones orgánicas o metálicas.

Los iconos de la capa de iconos 16 pueden ser elementos de iconos positivos o negativos. Además, los elementos de iconos pueden formarse utilizando una serie de técnicas diferentes. Por ejemplo, los elementos de iconos pueden formarse mediante termoformación, fundición, moldeo por compresión, moldeo por inyección, estampado, exposición y desarrollo de radiación en patrones, exposición y desarrollo de láser, impresión de chorro de tinta, impresión electrónica, impresión, grabado, electroconformado, exposición fotográfica, holográfica, y a láser de una emulsión fotosensible combinado con procesos bien conocidos de endurecimiento y grabado o hinchado, procesos de enmascaramiento y deposición, enmascaramiento y grabado químico, enmascaramiento y grabado iónico reactivo, enmascaramiento y fresado con haz de iones, micro-mecanizado, mecanizado con láser y ablación por láser, exposición y desarrollo de fotopolímeros, y otros medios adecuados y combinaciones de los mismos. En una

realización, los elementos de iconos son microestructuras en forma de huecos o cavidades en un sustrato polimérico, o sus postes de forma invertida, con los huecos (o cavidades) o regiones rodeando los postes conformados opcionalmente rellenos con una sustancia de contraste tal como tintes, agentes colorantes, pigmentos, materiales en polvo, tintas, minerales en polvo, partículas y materiales metálicos, partículas y materiales magnéticos, partículas y materiales magnetizados, partículas y materiales magnéticamente reactivos, fósforos, cristales líquidos, polímeros de cristal líquido, negro de carbón u otros materiales absorbentes de luz, dióxido de titanio u otros materiales de dispersión de luz, cristales fotónicos, cristales no lineales, nanopartículas, nanotubos, bolas de fullereno, tubos de fullereno, materiales orgánicos, materiales nacarados, perlas en polvo, materiales de interferencia de múltiples capas, materiales opalescentes, materiales iridiscentes, materiales o polvos de bajo índice de refracción, materiales o polvos de alto índice de refracción, polvo de diamante, materiales de color estructurales, materiales polarizantes, materiales rotativos de polarización, materiales fluorescentes, materiales fosforescentes, materiales termocrómicos, materiales piezocrómicos, materiales fotocrómicos, materiales tribolumenscentes, materiales electroluminiscentes, materiales electrocrómicos, materiales y partículas magnetocrómicas, materiales radiactivos, materiales radioactivables, materiales de separación de carga de electret, y combinaciones de los mismos. En la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.468.842 de Steenblik y otros y la patente americana nº 7.738.175 de Steenblik y otros, también se describen ejemplos de elementos de iconos adecuados.

El separador óptico o capa separadora óptica 18 se encuentra incluido entre la capa de elementos de enfoque 14 y la capa de iconos 16. En una de tales realizaciones, el separador óptico o capa separadora óptica 18 está unido a la capa de elementos de enfoque 14, o la capa de iconos 16, o forma parte de las mismas. En otra realización, el grosor de la capa de elementos de enfoque 14 se aumenta para permitir que los elementos de enfoque sean independientes. En todavía otra realización, un separador óptico o capa separadora óptica 18a está unido a otro separador óptico o capa separadora óptica 18b. En estas realizaciones, el fallo entre capas puede diseñarse para que se produzca, por ejemplo, entre el separador o la capa separadora óptico 18 y la capa de iconos 16, entre la capa de elementos de enfoque 14 y el separador óptico o capa separadora óptica 18, entre el separador o capas separadoras ópticos 18a, 18b, o entre el separador óptico o capa separadora óptica 18 que contiene los elementos de enfoque en un lado y el separador óptico o capa separadora óptica que contiene los elementos de icono en el lado opuesto.

El separador óptico o capa separadora óptica 18 puede formarse utilizando uno o más polímeros esencialmente transparentes o translúcidos incluyendo, policarbonato, poliéster, polietileno, naftalato de polietileno, tereftalato de polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilideno, y similares, pero sin limitarse a éstos. En una realización de ejemplo, el separador óptico o capa(s) separadora(s) óptica(s) 18 se forma(n) utilizando poliéster o tereftalato de polietileno.

El dispositivo de seguridad de indicación de manipulación 10 de la presente invención puede comprender, además, características adicionales, tales como las descritas en la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.468.842 de Steenblik y otros, y la patente americana nº 7.738.175 de Steenblik y otros. Por ejemplo, y tal como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de seguridad 10 puede comprender opcionalmente una o más capas tales como capas de impresión, capas metalizadas o parcialmente metalizadas, capas de imprimación o adhesivas, capas de sellado o revestimiento, y capas de refuerzo. En una de tales realizaciones, el dispositivo de seguridad 10 comprende, además, una capa de sellado o revestimiento aplicada a un lado de la(s) capa(s) de iconos para proteger esta(s) capa(s). La capa de sellado o revestimiento puede ser transparente, translúcida, tintada, pigmentada, opaca, metálica, magnética, ópticamente variable o cualquier combinación de éstas que proporcione unos efectos ópticos deseables y/o una funcionalidad adicional para fines de seguridad y autenticación, incluyendo soporte de sistemas automatizados de autenticación, verificación, seguimiento, recuento y detección de moneda que se basan en efectos ópticos, conductividad eléctrica o capacitancia eléctrica, detección de campo magnético. Materiales de capa de sellado o revestimiento adecuados pueden incluir cualquiera de las resinas curables por radiación que se enumeran a continuación, además de muchas pinturas, tintas, revestimientos, barnices, lacas y capas transparentes disponibles en el mercado que se utilizan en las industrias de impresión y conversión de papel y película.

En una realización, el dispositivo de seguridad 10 se prepara sustancialmente de acuerdo con el proceso o procesos descritos en la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.468.842 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.738.175 de Steenblik y otros. Por ejemplo, el dispositivo de seguridad 10 puede prepararse: (a) aplicando una resina curable por radiación sustancialmente transparente o clara a la superficie superior e inferior del separador óptico o capa separadora óptica 18; (b) formar una matriz de microlentes en la superficie superior y una matriz de iconos en forma de microestructuras, por ejemplo, cavidades y/o postes conformados, en la superficie inferior del separador óptico 18; (c) curar la resina sustancialmente transparente o clara utilizando una fuente de radiación; (d) llenar los huecos de la matriz de iconos y/o zonas que rodean los postes conformados con una resina o tinta pigmentada; y (e) eliminar el exceso de resina o tinta de la superficie inferior del separador óptico 18.

Resinas curables por radiación adecuadas incluyen acrílicos, epóxidos, poliésteres, poliésteres acrilados, polipropilenos, uretanos, uretanos acrilados y similares, pero no se limitan a éstas. Preferiblemente, las matrices se forman utilizando un uretano acrilado, que está disponible de Lord Chemicals.

Tal como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de seguridad 10 puede utilizarse para la autenticación de moneda o billetes, documentos seguros (por ejemplo, tarjetas de identificación (ID)) y bienes de consumo. En términos generales, el dispositivo de seguridad 10 puede adherirse a cualquier material base que requiera un dispositivo de seguridad, incluyendo, entre otros, materiales tales como plásticos, películas de polímeros (por ejemplo, acrílico, celofán, policarbonato, poliéster, polietileno, polipropileno, polivinilo, cloruro de polivinilideno, nylon), cueros, metales, vidrio, madera, papel o material similar al papel, telas y similares.

En una realización contemplada, el dispositivo de seguridad 10 está adherido o unido a un papel de pasaporte.

Tal como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de seguridad 10 puede adherirse o unirse a un material base 22 subyacente con o sin el uso de un adhesivo. La unión sin el uso de un adhesivo puede lograrse utilizando, por ejemplo, técnicas de soldadura térmica tales como soldadura por ultrasonidos, soldadura por vibración, y fusión por láser. Los adhesivos para adherir el dispositivo 10 a un material base 22 pueden ser adhesivos de fusión en caliente, adhesivos activables por calor, adhesivos sensibles a la presión y películas de laminación poliméricas. Estos adhesivos son preferiblemente de naturaleza reticulable, tal como acrílico o epoxi curado con luz ultravioleta (UV), con una reticulación obtenida mientras el adhesivo se encuentra en la fase de fusión, o al enfriarse.

En las figuras 1B, 2C, 3C y 4C se muestra un fallo entre capas entre el separador óptico o capa separadora óptica 18 y la capa de iconos del material de película óptica 12, al intentar separar el dispositivo 10 del material base 22. El fallo o deslaminación entre capas deseado que se muestran en estos dibujos puede lograrse:

(1) aumentando o disminuyendo la rigidez (módulo de Young o módulo de tracción), la fuerza de unión, o la densidad de reticulación de la capa de iconos 16;
(2) introduciendo una capa de debilitamiento de unión o de protección en una superficie de contacto entre el separador óptico o capa separadora óptica 18 y la capa de iconos 16.

De acuerdo con la invención, sin embargo, se incorporan componentes inductores de tensiones (por ejemplo, variación de volumen) en la formulación de la capa de iconos o bien una formulación de capa de sellado o revestimiento en un lado de la capa de iconos 16.

En las figuras 2B, 3B y 4B, se muestra un fallo entre capas entre la capa de elementos de enfoque 14 y el separador óptico 18. Dicho fallo o deslaminación entre capas puede obtenerse aumentando o disminuyendo la rigidez, la fuerza de unión, o la densidad de reticulación de la capa de elementos de enfoque 14. De acuerdo con la invención, esto se obtiene, en cualquier caso, incorporando componentes inductores de tensiones en esta capa. Esto también puede conseguirse introduciendo una capa de debilitamiento de unión en la superficie de contacto entre la capa 14 y el separador óptico 18. Tal como será claro para los expertos en la materia, el fallo entre capas de la figura 1B también se podría haber diseñado para que se produjera entre la capa de elementos de enfoque 14 y el separador óptico 18.

En las figuras 5B y 6B, se muestra un fallo entre capas entre un separador óptico 18a y una capa de imprimación o adhesiva 32. Dicho fallo o deslaminación entre capas puede obtenerse formulando la capa de imprimación o adhesiva 32 para reducir su fuerza de unión entre capas de modo que la tensión aplicada o inducida se propague a lo largo de este plano, por ejemplo, disminuyendo su rigidez o densidad de reticulación, o incorporando componentes inductores de tensiones en la formulación utilizada para preparar esta capa.

Tal como se ha indicado anteriormente, el fallo o deslaminación entre capas también puede obtenerse aumentando o disminuyendo la rigidez, la fuerza de unión, o la densidad de reticulación de la capa de iconos 16. El aumento de la rigidez y la densidad de reticulación de la capa de iconos 16 puede obtenerse, por ejemplo, (1) aumentando la exposición de todo el dispositivo de seguridad 10 o sólo la capa de iconos 16 a radiación (por ejemplo, radiación UV o de haz de electrones) durante la fabricación, o (2) aumentando la exposición de todo el dispositivo de seguridad 10 o sólo de la capa de iconos 16 a radiación una vez que el dispositivo 10 se ha colocado en el material base 22.

En una de tales realizaciones contempladas, el fallo entre capas se obtiene aumentando el tiempo durante el cual todo el material de película 12 o el dispositivo 10 está expuesto a radiación. La capa de elementos de enfoque y de iconos 14, 16, generalmente son capas termoestables reticulables, mientras que el separador óptico 18 es una capa termoplástica. El aumento de los tiempos de exposición a la radiación servirá para aumentar el nivel de reticulación en estas capas hasta cierto punto y, por lo tanto, el nivel de rigidez o el módulo de Young (ASTM D747-10, D882-10 o D2240-05 (2010)) y la resistencia cohesiva. Entre el separador óptico o capa separadora óptica 18 y la capa de iconos 16 relativamente rígida se producirá un fallo entre capas ya que la capa de iconos resiste la flexión mientras que la capa de elementos de enfoque 14 puede flexionar junto con el separador óptico durante la tensión aplicada o inducida (por ejemplo, presión, flexión, contracción). En particular, la tensión aplicada/inducida en el material de

película 12 no se propaga de un elemento de enfoque a otro debido a espacios intersticiales entre los elementos de enfoque que forman zonas de alivio de tensiones. La capa de iconos 16, que generalmente es una capa continua o casi continua, propaga tensiones en zonas de iconos adyacentes, aumentando así la tendencia a la separación y la ruptura de uniones entre esta capa y una capa contigua. Un aumento de tiempos de exposición a radiación no sirve para alterar la rigidez del separador óptico, por lo que conserva la flexibilidad respecto a la capa de iconos, lo cual aumenta la tendencia a separación entre las capas.

Preferiblemente, el fallo entre capas se obtiene aumentando tiempos de exposición a radiación sólo para la capa de iconos 16. Tal como será evidente para los expertos en la materia, aumentar selectivamente la exposición a radiación de la capa de iconos 16 evitará ventajosamente la degradación o alteración de la capa de elementos de enfoque 14, preservando por lo tanto una buena resistencia al desgaste y a la abrasión de esta capa. En esta realización preferida, la rigidez o el módulo de Young de la capa de iconos 16 es mayor que la rigidez o el módulo de Young de la capa de elementos de enfoque 14.

Por las razones indicadas anteriormente, el aumento de la rigidez y la densidad de reticulación de la capa de elementos de enfoque 14 se obtiene preferiblemente aumentando tiempos de radiación sólo para la capa de elementos de enfoque 14, mientras se evita la degradación de las otras capas.

Tal como se muestra mejor en la figura 7, el aumento de la rigidez de la capa de iconos 16 también puede obtenerse aplicando una capa de refuerzo o soporte 34 relativamente rígida a esta capa. Aquí, el dispositivo de seguridad se adhiere o se une al material base 22 utilizando un adhesivo 36. Pueden prepararse capas de refuerzo adecuadas a partir de monómeros y oligómeros multifuncionales incluyendo monómeros y oligómeros de acrilato multifuncionales tales como tetraacrilato de poliéster (resistencia a la tracción: 6000 psi), diacrilato de epoxi bisfenol A (resistencia a la tracción: 13.900 psi) y diacrilato de dipropilenglicol (resistencia a la tracción: 9.100 psi), pero sin limitarse a éstos, los cuales están disponibles de Sartomer USA, LLC, 502 Thomas Jones Way, Exton, PA 19341, controlándose la rigidez relativa mediante el grado de densidad de reticulación en la capa 34. En esta realización, se produce un fallo entre capas entre el separador óptico 18 y la capa de iconos 16 del material de película óptica 12.

El fallo entre capas, de acuerdo con la invención, se obtiene incorporando componentes inductores de tensiones (por ejemplo, variación de volumen) en la formulación utilizada para preparar la capa de destino (por ejemplo, capa de iconos 16, o una formulación de capa de sellado o recubrimiento aplicada a un lado de la capa de iconos 16). Los componentes inductores de tensiones incluyen, entre otros, aquellos componentes que se contraen o desprenden gas al curar (por ejemplo, espumas de poliuretano expansivas), aquellos componentes que se hinchan cuando se exponen a determinados líquidos o gases, aquellos componentes que experimentan un cambio de fase o separación de fases (por ejemplo, un polímero amorfo que experimente un cambio de fase para convertirse en policristalino o cristalino) con un cambio de temperatura. Cuando se incorporan a la formulación utilizada para preparar, por ejemplo, la capa de iconos 16, los componentes inductores de tensiones provocan una tensión intrínseca en la capa, debilitando de este modo la unión entre la capa de iconos 16 y una capa contigua. Cuando se incorpora a la formulación utilizada para preparar la formulación de capa de sellado o revestimiento, la capa de sellado o revestimiento intrínsecamente tensionada ejercerá una fuerza sobre la capa de iconos 16, que sirve igualmente para debilitar la unión entre la capa de iconos 16 y una capa contigua.

El fallo dentro de las capas descrito también puede obtenerse introduciendo una capa de debilitamiento de unión o de protección uniforme o con patrones (por ejemplo, laca u otro material que tenga una resistencia cohesiva relativamente baja, tal como metal, incluyendo metal depositado por vapor o pulverizado, o materiales dieléctricos) en una superficie de contacto entre la capa de elementos de enfoque 14 y la capa de iconos 16. Se preparan capas de debilitamiento de unión o de protección adecuadas utilizando materiales que tienen una resistencia cohesiva relativamente baja (es decir, materiales en los que la tensión que produce una fractura por tracción (sin deformación plástica) es relativamente baja) e incluyen, entre otros, lacas, capas metálicas (por ejemplo, capas metálicas con vapor depositado o pulverizadas) y recubrimientos dieléctricos.

Para realizaciones no refractivas que emplean reflectores de enfoque, un fallo entre capas puede obtenerse, tal como se muestra mejor en la figura 8, aplicando una capa de metal uniforme o con patrones 38 a la superficie reflectora de enfoque 40. Aquí, la capa metálica 38 sirve para mejorar la eficiencia de enfoque a la vez que permite un fallo entre capas cuando se intenta separar el dispositivo 10 del material base 22 subyacente. En esta realización, el material adhesivo 42 llena espacios intersticiales entre los reflectores de enfoque y los cubre. Tal como será claro a partir de la presente descripción, también puede diseñarse un fallo entre capas del dispositivo mostrado en la figura 8 para que se produzca entre la capa de iconos 16 y el separador óptico 18, o entre el separador óptico 18 y la capa de reflectores de enfoque 40.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el fallo entre capas descrito también puede diseñarse para que se produzca entre otras capas del sistema. Por ejemplo, puede incluirse una o más capas de elementos de enfoque adicionales, así como una o más capas de iconos adicionales. Si se incluye una o más capas de elementos de enfoque y/o capas de iconos adicionales, puede formarse una o más imágenes sintéticas adicionales. Si se forman

dos imágenes sintéticas diferentes, el fallo entre capas que se describe aquí puede diseñarse para que se produzca entre capas de manera que se interrumpa la formación de una de las dos imágenes sintéticas, pero no la otra.

Tal como es evidente a partir de la descripción anterior, la presente invención cumple sus funciones de seguridad y de indicación de manipulación sin requerir cambios importantes en el sistema de producción y/o cambios importantes en la etapa de fabricación que no sean, por ejemplo, cambios en la formulación y la dosis de curado. Además, aunque el dispositivo de la invención puede adherirse a cualquier material base que requiera un dispositivo de seguridad, esta invención es particularmente ventajosa cuando se utiliza, por ejemplo, con documentos de identificación tales como documentos de pasaporte. La seguridad, particularmente en grandes aeropuertos, se ha convertido en una preocupación importante. Actualmente no hay disponible ninguna identificación imprimible para identificar positivamente a un pasajero con alta confiabilidad y resistencia a la manipulación. La presente invención sirve para aumentar el nivel de confiabilidad de los papeles para pasaporte proporcionando al papel propiedades claras e inconfundibles de indicación de manipulación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación (10) que funciona para producir una o más imágenes sintéticas, estando el dispositivo adherido o unido a un material base (22) y que comprende un material de película óptica que está compuesto de por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque (14), por lo menos una capa (16) que contiene elementos de imagen, y por lo menos un separador óptico o capa separadora óptica (18) dispuesto entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen, en el que los elementos de enfoque forman una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen,
en el que los elementos de imagen son microestructuras en forma de huecos o cavidades en un sustrato polimérico, o en forma de zonas elevadas o postes conformados, y en el que el dispositivo se separa o deslamina cuando se intenta separar el dispositivo del material base, haciendo que el dispositivo sea parcial o totalmente inoperable;
en el que se incorporan componentes inductores de tensiones en la formulación para preparar una capa de destino, por ejemplo, la por lo menos una capa que contiene elementos de imagen, una formulación de capa de sellado o revestimiento aplicada a un lado de la por lo menos una capa que contiene elementos de imagen;
en el que los componentes inductores de tensiones comprenden por lo menos uno de: componentes que se contraen o desprenden gas al curar, componentes que se hinchan cuando se exponen a determinados líquidos o gases, componentes que experimentan un cambio de fase o separación de fase con un cambio de temperatura.

2. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, cuando se intenta separar el dispositivo del material base, el dispositivo ya no funciona para producir una o más imágenes sintéticas o el dispositivo produce un número reducido de imágenes sintéticas.

3. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
(a) un material de película óptica que comprende por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque (14), por lo menos una capa que contiene elementos de imagen (16), por lo menos un separador óptico o capa separadora óptica (18) situado entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen y, opcionalmente, una o más capas seleccionadas del grupo de capas debilitamiento de unión, capas de imprimación o adhesivas, y combinaciones de las mismas, estando dispuesta la por lo menos una capa de elementos de enfoque a una distancia sustancialmente uniforme desde la por lo menos una capa de elementos de imagen, formando los elementos de enfoque una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen; y
(b) opcionalmente, una o más capas seleccionadas del grupo de capas de impresión, capas parcial o totalmente metalizadas, capas de imprimación o adhesivas, capas de sellado o revestimiento, capas de refuerzo, y combinaciones de las mismas.

4. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque (14) es una capa parcial o totalmente incrustada.

5. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el material de película óptica comprende dos separadores ópticos o capas separadoras ópticas (18a, 18b) que están adheridas entre sí mediante una capa de imprimación o adhesiva (32), los dos separadores ópticos o capas separadoras ópticas situados entre la por lo menos una capa que contiene elementos de enfoque (14) y la capa que contiene elementos de imagen (16) y adheridos a las mismas.

6. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la separación o deslaminación del dispositivo de seguridad se produce entre un separador óptico o capa de separación óptica y la capa de imprimación o adhesiva del material de película óptica cuando se intenta separar el dispositivo del material base,
o
los dos separadores ópticos o capas separadoras ópticas se forman utilizando uno o más polímeros esencialmente transparentes o translúcidos seleccionados del grupo de policarbonato, poliéster, polietileno, naftalato de polietileno, tereftalato de polietileno, polipropileno y cloruro de polivinilideno,
o
la capa de imprimación o adhesiva está formada utilizando uno o más adhesivos seleccionados del grupo de adhesivos de fusión en caliente, adhesivos activables por calor, adhesivos sensibles a la presión, y películas de laminación poliméricas, y en el que opcionalmente la capa de imprimación o adhesiva está formada utilizando un material acrílico curado o un material epoxi curado.

7. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el material de película óptica comprende, además, una o más capas de debilitamiento de unión situadas entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen y adherida a las mismas.

8. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los elementos de enfoque son elementos de enfoque reflectivos o reflectores de enfoque, y en el que el dispositivo de seguridad comprende, además, una capa reflectante situada en los reflectores de enfoque, preferiblemente en el que un fallo entre capas está diseñado para que se produzca entre la capa reflectante y los reflectores de enfoque.

9. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende, además, una o más capas de sellado o revestimiento.

10. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que una o más capas de imprimación o adhesivas forman parte del material de película óptica y/o se aplican a un lado o lados opuestos del dispositivo de seguridad,
en el que opcionalmente la una o más capas de imprimación o adhesivas se prepara utilizando un material seleccionado del grupo de adhesivos de fusión en caliente, adhesivos activables por calor, adhesivos sensibles a la presión, y películas de laminación poliméricas y en el que opcionalmente la una o más capas de imprimación o adhesivas se forma utilizando un material acrílico curado o un material epoxi curado.

11. Dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende, además, una o más capas de refuerzo aplicadas a la una o más capas de elementos de imagen del material de película óptica,
o
el cual es en forma de tira de seguridad, hilo, parche, incrustación, o superposición
o
en el que el material base se selecciona del grupo de moneda, billetes, bonos, cheques, cheques de viaje, tarjetas de identificación, boletos de lotería, pasaportes, sellos postales, certificados de acciones, material de oficina, etiquetas, bienes de consumo, y bolsas o envases utilizados con bienes de consumo.

12. Material laminar que tiene superficies opuestas y que comprende por lo menos un dispositivo de seguridad de indicación de manipulación de la reivindicación 1 o la reivindicación 3 montado en una superficie del material laminar o por lo menos parcialmente incrustado en su interior.

13. Documento realizado a partir del material laminar de la reivindicación 12, que opcionalmente se selecciona del grupo de billetes, pasaportes, tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, y etiquetas.

14. Procedimiento para revelar o indicar una manipulación con un dispositivo de seguridad adherido o unido a un material base cuando se intenta separar el dispositivo del material base, en el que el dispositivo de seguridad comprende un material de película óptica que está compuesto por al menos una capa que contiene elementos de enfoque (14), por lo menos una capa que contiene elementos de imagen (16), y por lo menos un separador óptico o capa separadora óptica (18) situado entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen, estando dispuesta la por lo menos una capa de elementos de enfoque a una distancia sustancialmente uniforme de la por lo menos una capa de elementos de imagen, formando los elementos de enfoque una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen, en el que los elementos de imagen son microestructuras en forma de huecos o cavidades en un sustrato polimérico, o en forma de zonas elevadas o postes conformados, comprendiendo el procedimiento aumentar la capacidad de una o más capas en el material de película óptica para concentrar una tensión aplicada o inducida de manera que cuando se intenta separar el dispositivo de seguridad del material base, la una o más capas se separarán o se deslaminan, haciendo que el dispositivo de seguridad sea parcial o totalmente inoperativo, indicando de este modo que se ha producido una manipulación;
en el que se incorporan componentes inductores de tensiones en la formulación para preparar una capa de destino, por ejemplo la por lo menos una capa que contiene elementos de imagen, una formulación de capa de sellado o revestimiento aplicada a un lado de la por lo menos una capa que contiene elementos de imagen;
en el que los componentes inductores de tensiones comprenden por lo menos uno de: componentes que se contraen o desprenden gas al curar, componentes que se hinchan cuando se exponen a determinados líquidos o gases, componentes que experimentan un cambio de fase o separación de fase con un cambio de temperatura

15. Procedimiento para hacer que un dispositivo de seguridad que se encuentra adherido o unido a un material base se separe o se deslamine cuando se intenta separar el dispositivo del material base, en el que el dispositivo de seguridad comprende un material de película óptica que está compuesto por al menos una capa que contiene elementos de enfoque (14), por lo menos una capa que contiene elementos de imagen (16), y por lo menos un separador óptico o capa separadora óptica (18) situado entre la por lo menos una capa de elementos de enfoque y la por lo menos una capa de elementos de imagen, estando dispuesta la por lo menos una capa de elementos de enfoque a una distancia sustancialmente uniforme de la por lo menos una capa de elementos de imagen, formando los elementos de enfoque una o más imágenes sintéticas de por lo menos una parte de los elementos de imagen, en el que los elementos de imagen son microestructuras en forma de huecos o cavidades en un sustrato polimérico, o en forma de zonas elevadas o postes conformados, comprendiendo el procedimiento:

incorporar componentes inductores de tensiones en una o más capas del dispositivo de seguridad, que comprende incorporar componentes inductores de tensiones en la formulación para preparar una capa de destino, por ejemplo, la por lo menos una capa que contiene elementos de imagen, una formulación de capa de sellado o revestimiento aplicada a un lado de la por lo menos una capa que contiene elementos de imagen;

en el que los componentes inductores de tensiones comprenden por lo menos uno de: componentes que se contraen o desprenden gas al curar, componentes que se hinchan cuando se exponen a determinados líquidos o gases, componentes que experimentan un cambio de fase o separación de fase con un cambio de temperatura.

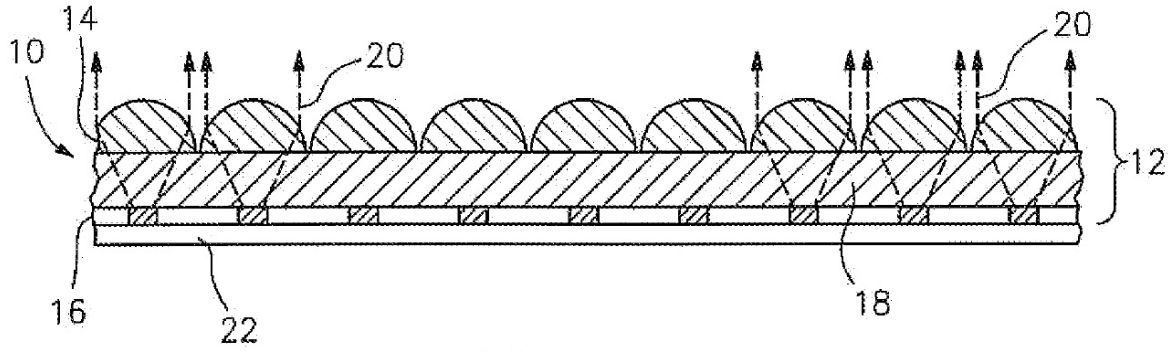

FIG. 1A

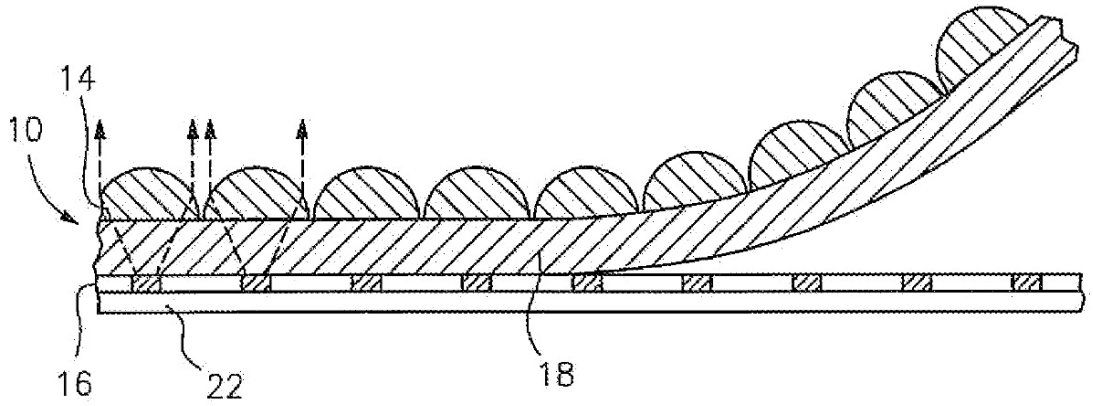

FIG. 1B

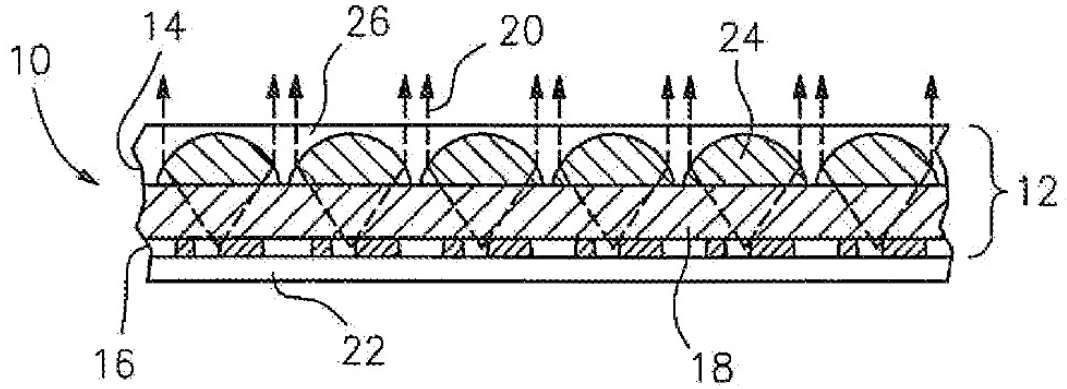

FIG. 2A

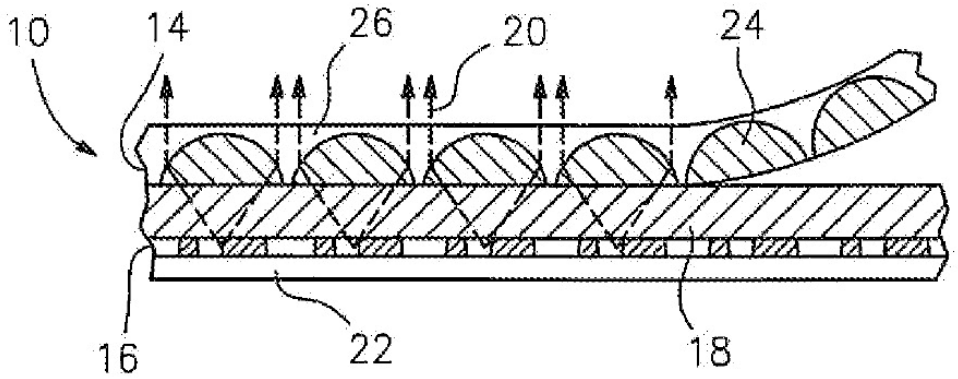

FIG. 2B

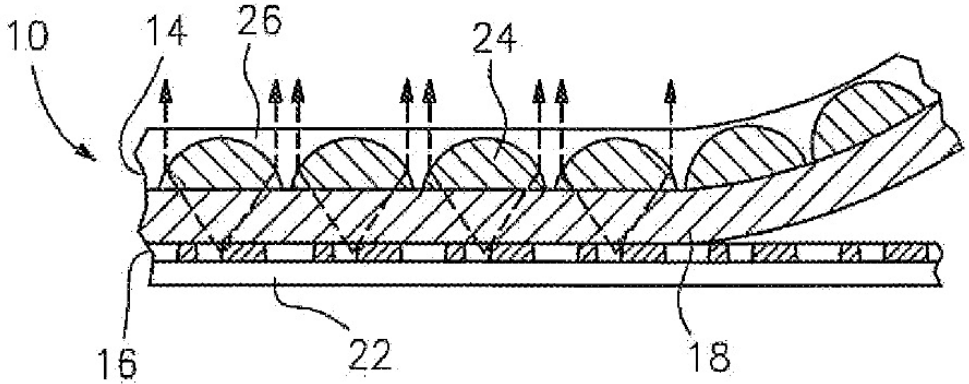

FIG. 2C

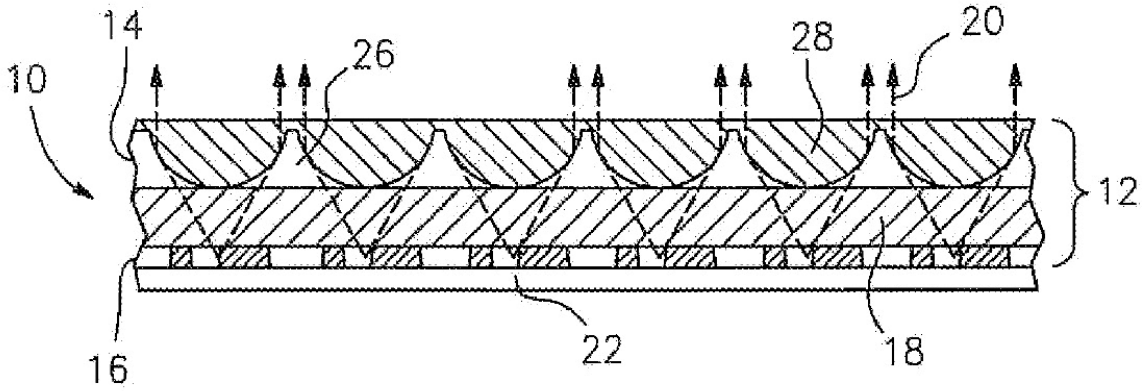

FIG. 3A

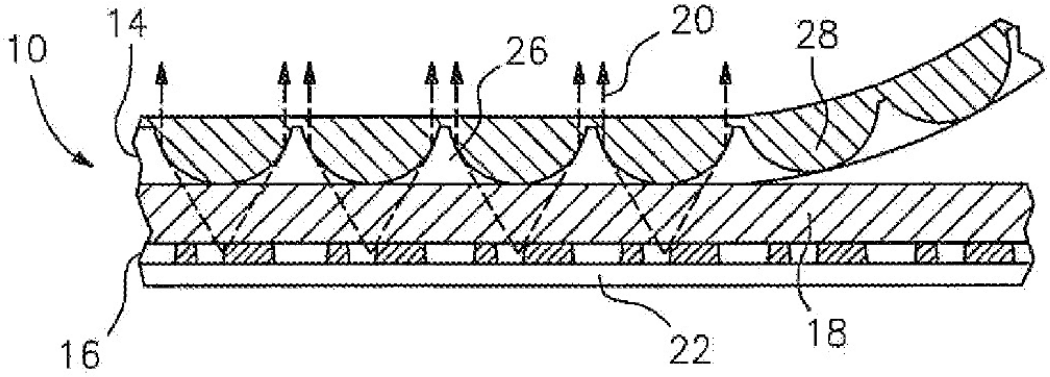

FIG. 3B

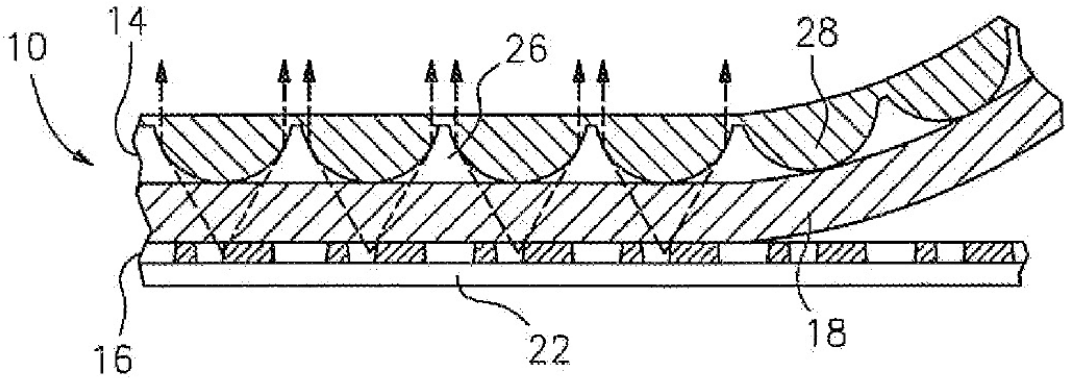

FIG. 3C

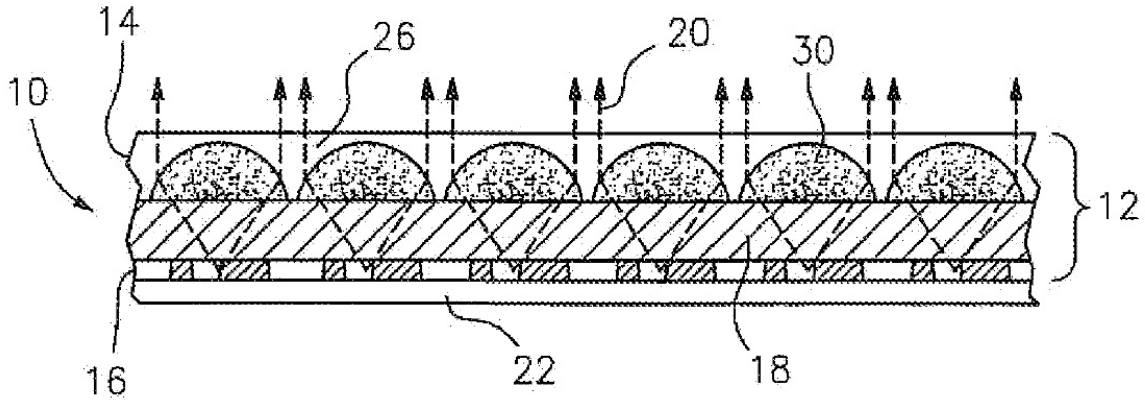

FIG. 4A

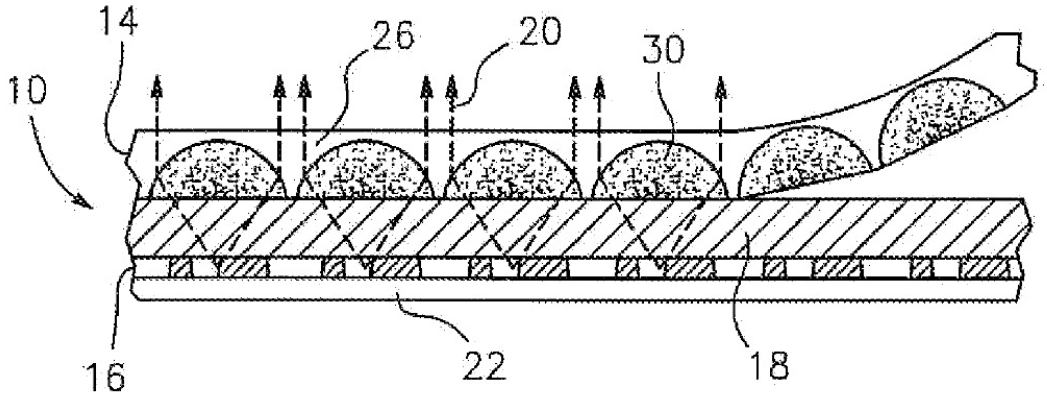

FIG. 4B

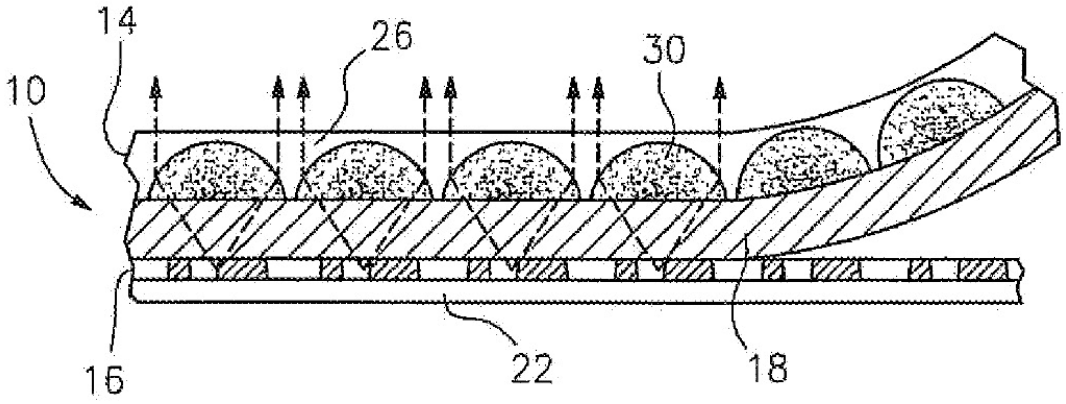

FIG. 4C

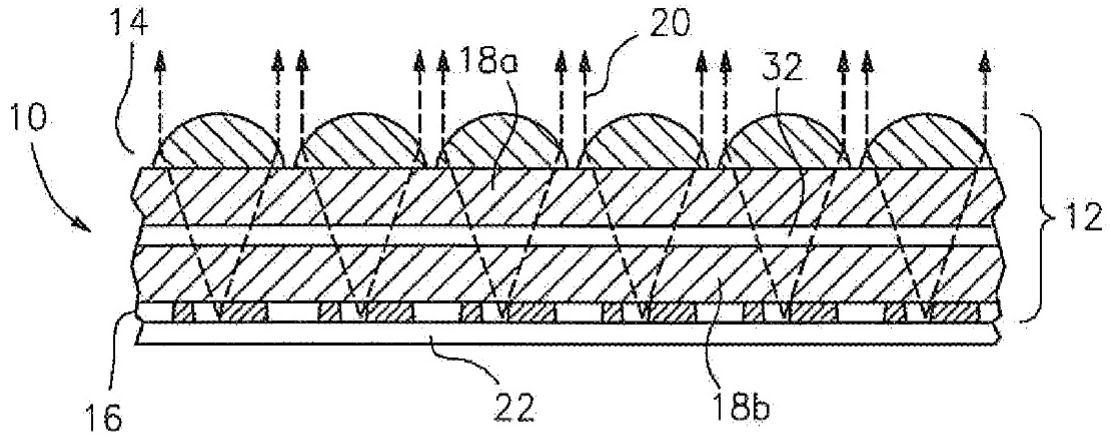

FIG. 5A

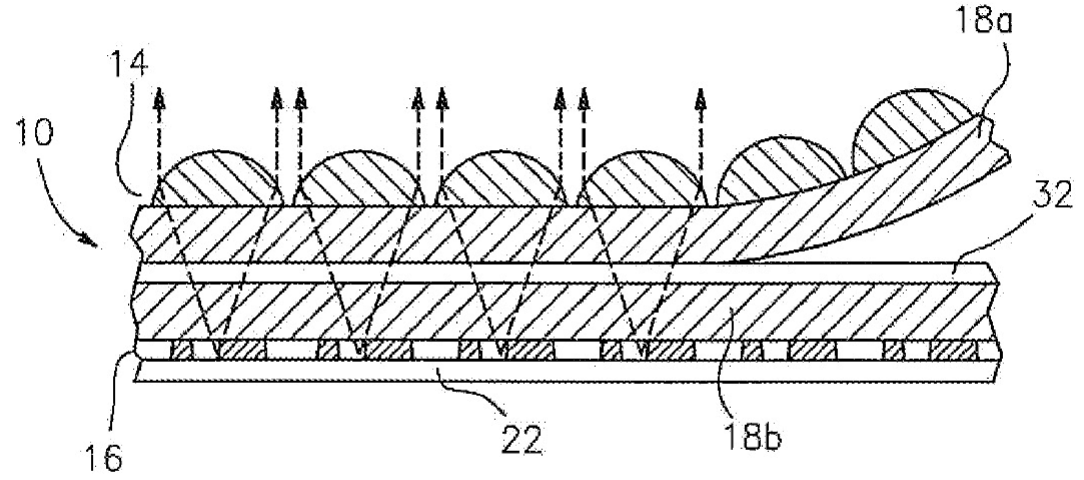

FIG. 5B

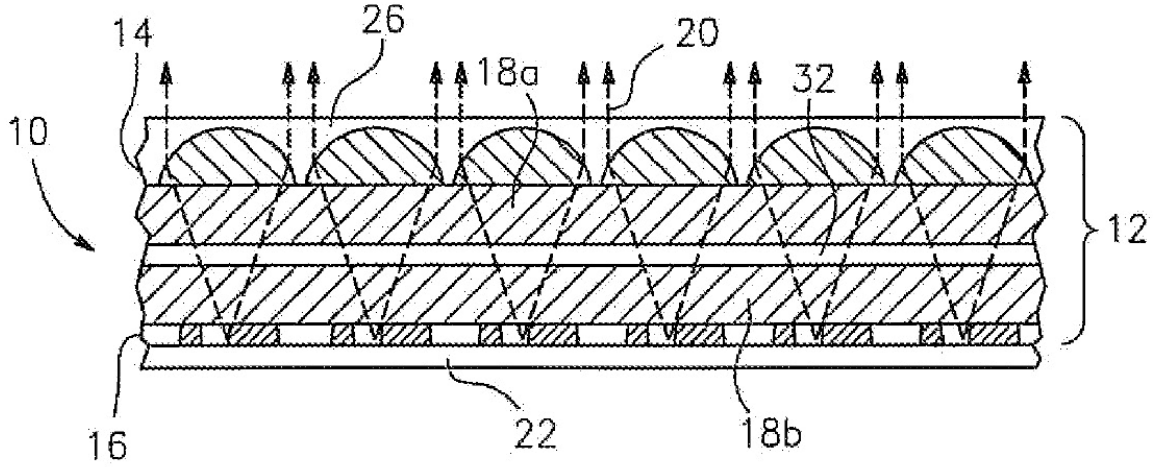

FIG. 6A

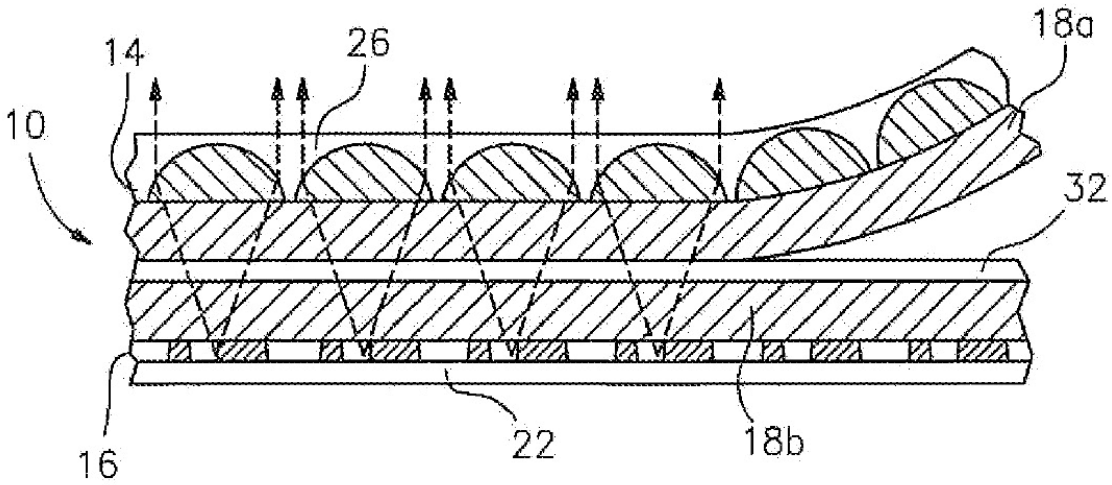

FIG. 6B

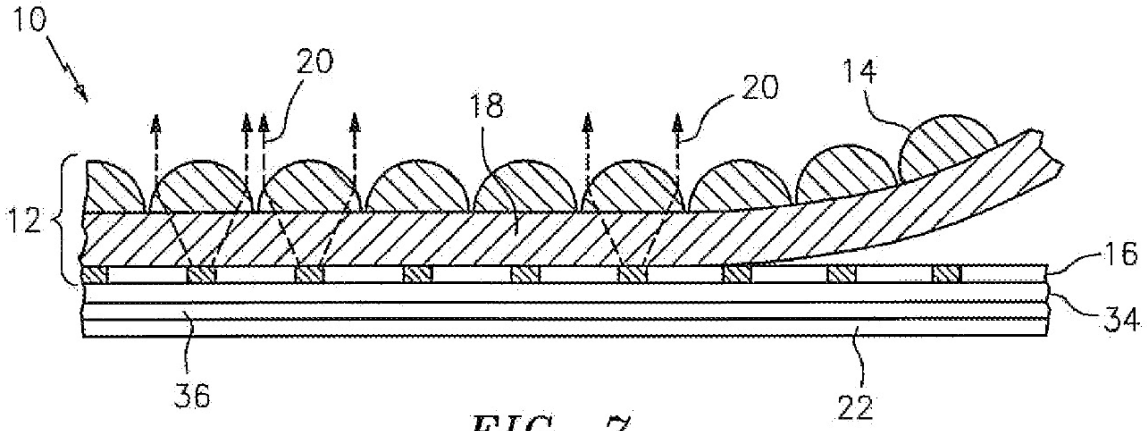

FIG. 7

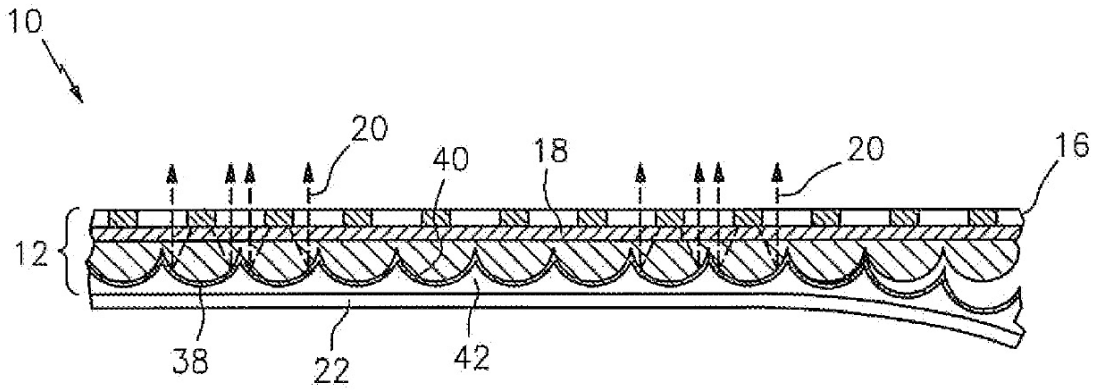

FIG. 8