

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 382**

51 Int. Cl.:  
**G02B 5/128** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05766577 .0**
- 96 Fecha de presentación: **23.06.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1774373**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

54 Título: **Laminado retrorreflectante con una imagen de seguridad y/o decorativa**

30 Prioridad:  
**22.07.2004 US 896782**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.04.2012**

73 Titular/es:  
**Avery Dennison Corporation  
150 North Orange Grove Blvd.  
Pasadena, CA 91103, US**

72 Inventor/es:  
**HANNINGTON, Michael**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 378 382 T3**

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**

Laminado retrorreflectante con una imagen de seguridad y/o decorativa.

5 La presente invención se refiere, en general, a láminas retrorreflectantes que contienen una imagen. En concreto, la invención se refiere a un laminado retrorreflectante con una imagen embebida que tiene un aspecto diferente desde distintas perspectivas.

Los materiales retrorreflectantes se emplean para diversos propósitos de seguridad y decorativos. Existe una necesidad de materiales retrorreflectantes que tengan formados en ellos diseños, gráficos o imágenes de validación perceptibles. Los diseños o gráficos perceptibles pueden ser direccionales o no direccionales. Una imagen direccional produce una apariencia variable desde diferentes perspectivas.

10 Una imagen de validación, tal como una marca de agua, es un diseño o leyenda identificativos sobre o contenida en un material para proporcionar la validación del material. El laminado retrorreflectante con marcas de agua direccionales o no direccionales se ha usado como medio de validación para documentos, cintas de casetes, envases de discos compactos, envases de discos digitales versátiles (DVD, por sus siglas en inglés), dispositivos electrónicos, señalizaciones de tráfico y placas de matrícula.

15 Un problema con las marcas de agua en los materiales retrorreflectantes es proporcionar la marca de agua de una forma que proporcione la autentificación necesaria pero que proporcione sutileza o discreción, tal como ser perceptible desde relativamente pocas perspectivas. Con frecuencia se requieren, para proporcionar dicha marca de agua, etapas de procesamiento y equipamiento costosos. Adicionalmente, existe generalmente poco control de procesamiento sobre la discreción o intensidad de la marca de agua.

20 El documento US-A-2003/151815 describe una lámina retrorreflectante con una imagen, que comprende una capa de lentes microesféricas transparentes, un capa espaciadora polimérica transparente en contacto y adaptada a la parte inferior de las lentes, en la que la capa espaciadora tiene al menos una parte que no se adapta a las lentes, una capa reflectante que tiene una superficie superior en contacto con la superficie trasera de la capa espaciadora y una capa de acabado y/o una lámina de recubrimiento que reviste y se adapta a las superficies superiores de las lentes y que tiene una superficie o cara superior plana en la que la parte que no se ajuste de la capa espaciadora forma una imagen.

25 La patente de los EE.UU. 4.605.461 describe un método de transferencia de un diseño retrorreflectante sobre un tejido, en el que una lámina de transferencia del diseño retrorreflectante que comprende una película base, un adhesivo de sujeción provisional, y una capa de película reflectante que reviste la superficie expuesta de las esferas transparentes de vidrio fino y la superficie expuesta del adhesivo de sujeción provisional presente en los huecos entre esferas transparentes de vidrio fino individuales adyacentes, se superpone sobre la superficie de un tejido recubierto con un adhesivo de unión por presión con un diseño predeterminado, con el lado de la capa de película reflectante puesto en contacto con la superficie del tejido.

30 Es deseable disponer de una imagen que sea clara y visible con propósitos de autentificación. Además, es deseable disponer de un proceso de producción de diseños perceptibles en el laminado retrorreflectante de velocidad elevada, alta calidad y bajo coste para propósitos gráficos, decorativos y otros propósitos.

35 La presente invención se refiere a una lámina retrorreflectante, según la reivindicación 1.

La presente invención se refiere además a un método de preparación de una lámina retrorreflectante, según la reivindicación 13.

40 La presente invención se refiere además a un método de preparación de una lámina retrorreflectante con una imagen, según la reivindicación 24.

45 La presente invención proporciona una lámina retrorreflectante con una imagen. En un primer aspecto de la invención, la lámina retrorreflectante comprende una capa espaciadora polimérica transparente que tiene una primera superficie y una segunda superficie; una capa de lentes microesféricas transparentes embebidas en la primera superficie de la capa espaciadora a diferentes profundidades formando una imagen, en la que la capa espaciadora se adhiere y se adapta a las microesferas; y una capa reflectante adherida a la segunda superficie de la capa espaciadora.

50 En una realización, se pueden aplicar una o más capas protectoras a la superficie superior de las lentes microesféricas. La capa protectora puede ser una capa de acabado y/o una lámina de recubrimiento. La capa de acabado y/o lámina de recubrimiento de la lámina retrorreflectante reviste y se adapta a la superficie superior de las lentes microesféricas.

La presente invención proporciona también un procedimiento de preparación de una lámina retrorreflectante con una imagen. El procedimiento comprende proporcionar una capa polimérica espaciadora transparente que tiene una primera superficie y una segunda superficie, en la que la primera superficie tiene una capa de lentes microesféricas

transparentes adherida a ella. La capa espaciadora se calienta y las microesferas se presionan en la capa espaciadora a diferentes profundidades para formar una imagen, y la capa espaciadora se adapta a las microesferas. Después de que la capa de microesferas se ha presionado en la capa espaciadora, se puede aplicar una capa protectora a la superficie superior de microesferas embebidas. Se aplica una capa reflectante a la segunda superficie de la capa espaciadora para formar una lámina retrorreflectante.

En una realización, las lentes microesféricas se embeben en la capa espaciadora mediante un rodillo de embebido. El rodillo de embebido incluye en su superficie una o más zonas elevadas o una o más zonas hundidas o una matriz de zonas elevadas y hundidas. Las microesferas se embeben en la capa espaciadora a diferentes profundidades correspondientes a las zonas elevadas y/o hundidas del rodillo de embebido. Una vez embebidas, las superficies de arriba de las microesferas se alinean a diferentes profundidades correspondientes a las zonas elevadas y hundidas de la superficie del rodillo de embebido.

En otra realización, las lentes microesféricas se embeben en la capa espaciadora mediante un rodillo de embebido y un rodillo de apoyo. El rodillo de embebido tiene una superficie plana y el rodillo de apoyo incluye en su superficie una o más zonas elevadas o una o más zonas hundidas o una matriz de zonas elevadas y hundidas. Las microesferas se embeben en la capa espaciadora a diferentes profundidades correspondientes a las zonas elevadas y/o hundidas del rodillo de apoyo. Una vez embebidas, las superficies de arriba de las microesferas están básicamente alineadas correspondientes a la superficie plana del rodillo de embebido.

En una realización, una estructura de vaciado que comprende una capa de moldeado que tiene una primera y una segunda superficie, y una capa de soporte en contacto con la segunda superficie de la capa de moldeado, se reviste con la capa espaciadora antes de la etapa de embebido. La primera superficie de la capa de moldeado se reviste con la capa espaciadora, y entonces se presiona la capa de microesferas en la capa espaciadora. Se retira entonces la estructura de vaciado de la capa espaciadora y se deposita la capa reflectante sobre la segunda superficie de la capa espaciadora para formar una lámina retrorreflectante.

La Figura 1 es una vista transversal de una realización de un laminado retrorreflectante según la presente invención;

La Figura 2 es una vista transversal de otra realización de un laminado retrorreflectante según la presente invención;

La Figura 2b es una vista transversal de otra realización de un laminado retrorreflectante según la presente invención;

Las Figuras 3a-d ilustran las etapas de proceso del método para impartir la imagen al laminado retrorreflectante según la presente invención; y

Las Figuras 4a-d ilustran las etapas de proceso de un método alternativo para impartir la imagen al laminado retrorreflectante según la presente invención.

Una lámina retrorreflectante de una primera realización comprende una capa espaciadora polimérica transparente que tiene una primera superficie y una segunda superficie; una capa de lentes microesféricas transparentes embebidas a diferentes profundidades en la primera superficie de la capa espaciadora formando una imagen, en la que la capa espaciadora se adhiere y se adapta a las microesferas; y una capa reflectante adherida a la segunda superficie de la capa espaciadora.

Como se ha descrito anteriormente, la lámina retrorreflectante de la presente invención tiene una capa espaciadora que tiene una primera y una segunda superficie. La capa espaciadora de la presente invención se adhiere y se adapta a las superficies inferiores de la capa de lentes microesféricas. Las resinas que se pueden usar para la capa espaciadora incluyen diversos polímeros termoplásticos parcialmente amorfos o semicristalinos que tiene generalmente una etapa blanda durante la cual las microesferas se pueden embeber en las películas. El material usado para formar la capa espaciadora debería ser compatible con el material de la capa protectora opcional y adaptarse para formar una buena unión con la capa protectora y las microesferas. La adhesión entre los materiales es preferentemente mayor que la resistencia a la tracción de los materiales. Los productos acrílicos, polivinilbutirales, uretanos alifáticos y poliésteres son materiales poliméricos espacialmente útiles debido a su estabilidad en exteriores. Los copolímeros de etileno y un ácido acrílico o ácido metacrílico; vinilos, fluoropolímeros, polietilenos, acetobutirato de celulosa, policarbonatos y poliácridatos son otros ejemplos de polímeros que se pueden usar para las capas espaciadoras y capas protectoras opcionales en la lámina retrorreflectante de la presente invención.

El grosor de la capa espaciadora depende del índice de refracción y del diámetro promedio de las microesferas, y del índice de refracción de la capa de acabado y/o lámina de recubrimiento y de la capa espaciadora. Considerado desde un punto de vista óptico, se obtiene la relación siguiente para rayos de luz que se aproximan a los ejes, si el diámetro de la microesfera es "d" y el grosor de la capa espaciadora es "h".

1)  $h = d \times f$ , en la que "f" es el factor de proporcionalidad.

Con respecto al factor de proporcionalidad "f" se aplica a su vez la ecuación siguiente:

$$2) f = n_3(n_2 - 2n_1) / 2n_1(n_3 - n_2) + n_3(n_1 - n_2)$$

En la que:  $n_1$  es el índice de refracción de la capa de acabado y/o lámina de recubrimiento;  $n_2$  es el índice de refracción de la microesfera; y  $n_3$  es el índice de refracción de la capa espaciadora.

- 5 En una realización es deseable usar materiales que tengan propiedades elastoméricas para proporcionar un laminado retrorreflectante que se pueda estirar y flexionar repetidas veces, y que tras la liberación de la tensión de estiramiento o flexión, vuelva con rapidez a sus dimensiones básicamente originales sin pérdida significativa de retrorreflectancia. Hay disponibles poliuretanos que poseen tales propiedades elastoméricas y estos materiales se pueden usar como materiales de la capa espaciadora.
- 10 El laminado retrorreflectante tiene también una capa de lentes microesféricas embebida en la capa espaciadora. En una realización, se embebe una monocapa de microesferas en la capa espaciadora. Las lentes microesféricas de la presente invención pueden tener cualquier índice de refracción o diámetro promedio a condición de que las cuentas proporcionen la refracción necesaria para la aplicación de retrorreflexión. Las lentes microesféricas transparentes utilizadas en el laminado retrorreflectante de la presente invención se pueden caracterizar por tener diámetros promedio en un intervalo de aproximadamente 25 a aproximadamente 300, de 30 a aproximadamente 120 micras, y con más frecuencia en un intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 80 micras. El índice de refracción de las lentes microesféricas está generalmente en el intervalo de aproximadamente 1,9 a aproximadamente 2,5, más típicamente está en el intervalo de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 2,3, y con la mayor frecuencia entre aproximadamente 2,10 y aproximadamente 2,25.
- 15
- 20 Se usan por regla general microesferas de vidrio aunque se pueden usar también microesferas cerámicas tales como las obtenidas por técnicas sol/gel. El índice de refracción y el diámetro promedio de las microesferas, y el índice de refracción de la capa de acabado y/o lámina de recubrimiento y de la capa espaciadora dictan el grosor de la capa espaciadora. Las microesferas pueden estar sometidas a tratamientos químicos o físicos para mejorar la unión de las microesferas a las películas poliméricas. Por ejemplo, se puede tratar las microesferas con un compuesto fluorocarbonado o un agente favorecedor de la adhesión tal como un aminosilano para mejorar la unión, o se puede someter la capa espaciadora en la que se han embebido las microesferas a un tratamiento a la llama o descarga radiante para mejorar la unión entre la capa espaciadora y las microesferas a la capa protectora aplicada posteriormente.
- 25
- 30 El laminado retrorreflectante de la presente invención incluye también una capa reflectante depositada sobre la superficie expuesta de la capa espaciadora polimérica transparente. Por regla general, la capa reflectante consiste en un material reflectante tal como plata o aluminio. El metal se aplica por deposición en fase de vapor sobre la segunda superficie de la capa espaciadora. El grosor de la capa reflectante depende del metal particular usado y está generalmente entre aproximadamente 500 y 1.000 nanómetros.
- 35 En una realización, se pueden aplicar una o más capas protectoras a la superficie superior de las lentes microesféricas. La capa protectora puede ser una capa de acabado y/o una lámina de recubrimiento. La capa de acabado y/o lámina de recubrimiento de la lámina retrorreflectante reviste y se adapta a la superficie superior de las lentes microesféricas.
- 40 El peso del recubrimiento de la capa de acabado puede estar en el intervalo de aproximadamente 25 a 175 g/m<sup>2</sup>. El peso del recubrimiento es preferentemente de aproximadamente 50 a 150 g/m<sup>2</sup> y más preferentemente es de aproximadamente 60 a 120 g/m<sup>2</sup>. El grosor de la capa de acabado puede estar en el intervalo de 25 a aproximadamente 125 micras y con más frecuencia es de aproximadamente 50-100 micras. Específicamente, las microesferas embebidas pueden estar recubiertas con una capa de acabado coloreada de forma transparente. En una realización, partes de la superficie de microesferas pueden estar por debajo, por encima, o tanto por debajo como por encima de las áreas circundantes de la superficie de microesferas. De esta forma, las partes de la superficie de microesferas por debajo de las áreas circundantes parecerían tener un color ligeramente más oscuro, las partes de la superficie de microesferas por encima de la superficie circundantes de las microesferas parecerían tener un color ligeramente más claro así como tener atributos reflectantes variables. Las microesferas embebidas pueden estar también recubiertas con una capa de acabado clara o adhesivo. De esta forma, las partes de la superficie de microesferas por debajo de las áreas circundantes parecerían tener sólo los atributos reflectantes variables.
- 45
- 50 La capa de acabado y/o la lámina de recubrimiento puede comprender diversos polímeros termoplásticos que incluyen polímeros acrílicos tales como polimetilmetacrilato, polímeros de vinilo tales como cloruro de polivinilo (PVC, por sus siglas en inglés) y copolímeros vinil-acrílicos, o poliuretanos tales como poliéter-uretanos alifáticos. Las láminas de recubrimiento incluyen un polimetilmetacrilato (PMMA, por sus siglas en inglés) modificado al impacto (por ejemplo, acrílico Plexiglas<sup>®</sup> DR, MI-7 (Rohm & Haas), acrílico Perspex<sup>®</sup> HI-7 (ICI), o mezclas de los mismos), una formulación vinil-acrílica (copolímero (metacrilato de metilo / metacrilato de butilo) y un homopolímero de PVC) o un poliuretano. La lámina de recubrimiento de poliuretano alifático se produce fundiendo el uretano sobre una lámina de vaciado de papel recubierta con polímero o sobre una lámina de vaciado de polímero. Los productos para láminas de vaciado son muy conocidos en la industria y los suministran compañías tales como Felix Schoeller Technical
- 55

Papers, Pulaski, Nueva York, S.D. Warren de Newton Center, Massachusetts e Ivex Corporation de Troy, Ohio. La lámina de vaciado se recubre con el recubrimiento de uretano por métodos de recubrimiento estándar tales como recubrimiento mediante cortina, recubrimiento mediante boquilla, recubrimiento mediante rodillo inverso, recubrimiento mediante cuchilla sobre rodillo, recubrimiento mediante cuchilla de aire, recubrimiento por grabado, recubrimiento por grabado inverso, recubrimiento indirecto con rodillos recubrimiento mediante varilla Meyer, etc. Para conseguir un comportamiento y grosor del recubrimiento adecuados en cada una de las operaciones de recubrimiento, se aplica la pericia técnica, para determinar la viscosidad óptima de la disolución de uretano. La aplicación de estas técnicas de recubrimiento es muy conocida en la industria y el experto en la técnica las puede poner en práctica de forma eficaz. El conocimiento y pericia en la aplicación del recubrimiento en las instalaciones de fabricación determina el método preferido. Se puede encontrar información adicional sobre métodos de recubrimiento en "Modern Coating and Drying Technology", de Edward Cohen y Edgar Guttoff, editorial VCH, Inc., 1992. La extrusión o el recubrimiento por extrusión son métodos alternativos para formar una película de uretano.

En otra realización, es deseable usar dos o más capas para formar una capa de acabado/lámina de recubrimiento. Esta puede consistir en cualquiera de los materiales mencionados con anterioridad junto con un adhesivo sensible a la presión transparente (tal como el adhesivo acrílico AS352RX de Avery Chemical en Mill Hall, Pennsylvania) subyacente a la lámina de recubrimiento y en contacto estrecho y adaptado a las microesferas. La lámina de recubrimiento o el adhesivo sensible a la presión se pueden colorear con un pigmento o tinte transparente o incluso se pueden imprimir con un gráfico que se puede localizar en el interior o en el exterior de la lámina de recubrimiento. Incluso en otra realización el adhesivo sensible a la presión se puede sustituir por una capa termosoldada, un adhesivo termoactivado, o un producto que forme enlaces químicos con la lámina de recubrimiento.

En una realización, el laminado retrorreflectante de la presente invención puede incluir también un adhesivo sensible a la presión y opcionalmente un papel antiadherente. Se puede aplicar una capa adhesiva sobre la capa reflectante para proteger la capa reflectante y para servir a propósitos funcionales tales como adhesión del laminado a un sustrato. Por regla general se usan adhesivos sensibles a la presión convencionales, tales como adhesivos en base acrílica, o adhesivos activados por calor o disolventes, y se pueden aplicar por procedimientos convencionales. Por ejemplo, una capa de adhesivo preformada en una malla portadora o papel antiadherente se puede laminar sobre la capa reflectante. Se pueden usar papeles antiadherentes convencionales en la formación del laminado retrorreflectante de la presente invención.

El laminado retrorreflectante se ilustra adicionalmente con referencia a los dibujos. En la Fig. 1, el laminado retrorreflectante 100 tiene una capa espaciadora 106 en la que se embebe a diferentes profundidades una monocapa de lentes microesféricas 104, para formar una imagen. Una capa protectora 102 reviste las superficies expuestas de la monocapa de microesferas 104. Una capa reflectante 108 se adhiere a la capa espaciadora 106. Además se adhiere una capa adhesiva 110 a la capa reflectante 108, y un papel antiadherente 112 se adhiere a la capa adhesiva 110.

Las Fig. 2a y 2b ilustran un laminado retrorreflectante 200 que no tiene un adhesivo sensible a la presión. Como se muestra en la Fig. 2a, el laminado retrorreflectante 200 tiene una capa espaciadora 206 en la que se embebe a diferentes profundidades una monocapa de lentes microesféricas 204. En esta realización, las superficies de arriba de las microesferas están alineadas a diversas profundidades correspondientes a las zonas elevadas y hundidas de la superficie del rodillo de embebido. Una capa protectora 202 reviste las superficies expuestas de la monocapa de microesferas 204. Una capa reflectante 208 se adhiere a la capa espaciadora 206.

Como se muestra en la Fig. 2b, el laminado retrorreflectante 200 tiene una capa espaciadora 206 en la que se embebe a diferentes profundidades una monocapa de lentes microesféricas 204. En esta realización, las superficies de arriba de las microesferas están básicamente alineadas correspondientes a la superficie plana del rodillo de embebido. Una capa protectora 202 reviste las superficies expuestas de la monocapa de microesferas 204. Una capa reflectante 208 se adhiere a la capa espaciadora 206.

Las Fig. 3a-d ilustran una realización del procedimiento para hacer el laminado retrorreflectante de la presente invención. El laminado retrorreflectante 300 descrito anteriormente, se puede obtener por procedimiento usados habitualmente en la industria. En la Fig. 3a se proporciona una estructura de vaciado que comprende una capa de moldeado 308 que tiene una primera y una segunda superficie, y una capa de soporte 307 en contacto con la segunda superficie de la capa de moldeado 308. Como se muestra en la Fig. 3a, una capa espaciadora 306 de un grosor deseado se extrude o funde primero sobre una capa polimérica de moldeado 308 y se seca si es necesario. La capa de moldeado 308 está hecha por regla general de polietileno de baja densidad (LDPE, por sus siglas en inglés), pero también puede estar hecha de cualquier otro material adecuado conocido en la técnica. Se vuelve a calentar la capa espaciadora 306 para proporcionar una superficie pegajosa tras lo cual se reviste en cascada con las microesferas 304 para formar una monocapa de microesferas.

Las microesferas se embeben en la capa espaciadora mediante la aplicación de calor y/o presión. En una realización, que se muestra en la Fig. 3b, la monocapa de microesferas 304 se embebe a diferentes profundidades en la capa espaciadora 306, mediante un rodillo de embebido 302. El calor y/o la presión se aplican por regla general en esta fase para facilitar el embebido de las microesferas. El rodillo de embebido 302 incluye en su superficie una o más zonas elevadas 312 o una o más zonas hundidas 314 o una matriz de zonas elevadas y hundidas. Las microesferas 304 se embeben a diferentes profundidades en la capa espaciadora 306, dependiendo de las zonas elevadas

y/o hundidas del rodillo de embebido 302. Específicamente, las zonas elevadas del instrumento de embebido 312 embeben las microesferas en la capa espaciadora a una profundidad mayor, a diferencia de las zonas hundidas 314 que embeben las microesferas en la capa espaciadora a una profundidad menor. Las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad mayor espacian la capa a un nivel más bajo del normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente azul. Según el ángulo el carácter reflectante también varía, lo que da al artículo una cualidad direccional. Las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad menor espacian la capa a un nivel más grueso que el normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente rojo. Según el ángulo el carácter reflectante también varía lo que da al artículo una cualidad direccional. Una vez embebidas, las superficies de arriba de las microesferas 304 están alineadas a diversas profundidades, que corresponden a las zonas elevadas y hundidas de la superficie del rodillo de embebido 302. La capa espaciadora 306 se adhiere y se adapta a la superficie inferior de las microesferas embebidas 304.

Como se muestra en la Fig. 3c, se puede aplicar una capa protectora opcional 313 sobre la parte superior de las microesferas expuestas y parcialmente embebidas 304. Si se requiere, la capa protectora 313 se somete entonces a una temperatura elevada para secar o curar. La estructura de vaciado comprende la capa de moldeado 308 y la capa de soporte 307 se separa entonces desde la capa espaciadora 306.

Una vez se ha retirado la estructura de vaciado, se deposita una capa reflectante 310 sobre la superficie trasera de la capa espaciadora 306 para formar el laminado retrorreflectante 300, como se muestra en la Fig. 3d.

Las Fig. 4a-d ilustran otra realización del procedimiento para hacer el laminado retrorreflectante de la presente invención. En una realización que se muestra en la Fig. 4a, se proporciona una estructura de vaciado que comprende una capa de moldeado 408 que tiene una primera y una segunda superficie, y una capa de soporte 407 en contacto con la segunda superficie de la capa de moldeado 408. Como se muestra en la Fig. 4a, una capa espaciadora 406 de un grosor deseado se extrude o funde primero sobre una capa polimérica de moldeado 408 y se seca si es necesario. La capa de moldeado 408 está hecha por regla general de LDPE, pero también puede estar hecha de cualquier otro material adecuado conocido en la técnica. Se vuelve a calentar la capa espaciadora 406 para proporcionar una superficie pegajosa tras lo cual se reviste en cascada con las microesferas 404 para formar una monocapa de microesferas.

Las microesferas se embeben en la capa espaciadora mediante la aplicación de calor y/o presión. En una realización, que se muestra en la Fig. 4b, la monocapa de microesferas 404 se embebe a diferentes profundidades en la capa espaciadora 406, mediante un rodillo de embebido 402 y un rodillo de apoyo 416. El calor y/o la presión se aplican por regla general en esta fase para facilitar el embebido de las microesferas. El rodillo de embebido 402 tiene una superficie lisa 417, mientras que el rodillo de apoyo 416 incluye en su superficie una o más zonas elevadas 412 o una o más zonas hundidas 414 o una matriz de zonas elevadas y hundidas. Las microesferas 404 se embeben a diferentes profundidades en la capa espaciadora 406, dependiendo de las zonas elevadas y/o hundidas del rodillo de apoyo 416. Específicamente, las zonas elevadas del instrumento de apoyo 412 embeben las microesferas en la capa espaciadora a una profundidad mayor, a diferencia de las zonas hundidas 414 que embeben las microesferas en la capa espaciadora a una profundidad menor. Las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad mayor espacian la capa a un nivel más bajo del normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente azul. Según el ángulo el carácter reflectante también varía, lo que da al artículo una cualidad direccional. Las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad menor espacian la capa a un nivel más grueso que el normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente rojo. Según el ángulo el carácter reflectante también varía lo que da al artículo una cualidad direccional. Una vez embebidas, las superficies de arriba de las microesferas 404 están sustancialmente alineadas lo que corresponde a superficie plana del rodillo de embebido 417. La capa espaciadora 406 se adhiere y se adapta a la superficie inferior de las microesferas embebidas 404.

Como se muestra en la Fig. 4c, se puede aplicar una capa protectora opcional 413 sobre la parte superior de las microesferas expuestas y parcialmente embebidas 404. Si se requiere, la capa protectora 413 se somete entonces a una temperatura elevada para secar o curar. La estructura de vaciado que comprende la capa de moldeado 408 y la capa de soporte 407 se separa entonces de la capa espaciadora 406.

Una vez se ha retirado la estructura de vaciado, se deposita una capa reflectante 410 sobre la superficie trasera de la capa espaciadora 406 para formar el laminado retrorreflectante 400, como se muestra en la Fig. 4d.

Los Ejemplos siguientes ilustran el procedimiento de preparación del laminado retrorreflectante con una imagen perceptible y el laminado retrorreflectante así formado.

#### Ejemplo 1

Se revistió con una disolución de polivinilbutiral (PVB) transparente, tal como Butvar B-90 de Solutia, con un índice de refracción de aproximadamente 1,49, la superficie de LDPE de una estructura de vaciado que consistía en una capa de moldeado de LDPE sobre una capa o papel soporte (Avery 936-13) y se secó hasta un grosor de aproximadamente 33 micras. La estructura de vaciado y la capa espaciadora se volvieron a calentar a aproximadamente 140 grados centígrados para proporcionar una superficie pegajosa de PVB, tras lo cual se depositó una monocapa de

5 lentes microesféricas transparentes con un índice de refracción de 2,20, de aproximadamente 69 micras de diámetro, disponibles comercialmente. La estructura calentada se condujo a una estación de laminado que consistía en un rodillo de apoyo con una superficie lisa y un rodillo de embebido grabado. El rodillo de embebido grabado (superficie de Viton<sup>®</sup> grabada con láser, por ejemplo) que contenía una combinación de diseños elevados y cortados en la superficie, se usó para embeber las microesferas en la capa espaciadora mediante calor y/o presión.

10 Las microesferas están normalmente embebidas en la capa espaciadora proporcionando un grosor de capa espaciadora de aproximadamente 26 micras, aproximadamente 29 micras y aproximadamente 32 micras, que corresponden a la zona elevada, plana y cortada del rodillo de embebido. La capa espaciadora en exceso se extrude parcialmente entre las microesferas. Cuando las lentes microesféricas se embeben en la capa espaciadora, la capa espaciadora de PVB se adhiere y se adapta a la superficie inferior de las lentes microesféricas. Las lentes microesféricas embebidas se revisten con una capa protectora de uretano de dos componentes, coloreada de forma transparente, con un índice de refracción de aproximadamente 1,55 y se curan. Las partes de la superficie de microesferas más bajas que el plano circundante tienen un color ligeramente más oscuro, las partes de la superficie de microesferas más altas que el plano circundante tienen un color ligeramente más claro. La capa de moldeado y el papel soporte se separan entonces de la capa espaciadora, y se deposita una capa reflectante de aluminio sobre la superficie expuesta de la capa espaciadora polimérica transparente.

Se adhirió un adhesivo de transferencia que consistía en un adhesivo acrílico sobre un papel antiadherente, al aluminio depositado en fase de vapor.

#### Ejemplo 2

20 Se revistió con una disolución de PVB transparente, tal como Butvar B-90 de Solutia, con un índice de refracción de aproximadamente 1,49, la superficie de LDPE de una estructura de vaciado que consistía en una capa de moldeado de LDPE sobre una capa o papel soporte (Avery 936-13) y se secó hasta un grosor de aproximadamente 25 micras. La estructura de vaciado y la capa espaciadora se volvieron a calentar a aproximadamente 140 grados centígrados para proporcionar una superficie pegajosa de PVB, tras lo cual se depositó una monocapa de lentes microesféricas transparentes con un índice de refracción de 2,14, con un diámetro promedio de aproximadamente 48 micras, disponibles comercialmente. La estructura calentada se condujo a una estación de laminado que consistía en un rodillo de apoyo con la superficie grabada y un rodillo de embebido con la superficie lisa. El rodillo de apoyo grabado (rodillo de acero fotograbado, por ejemplo) que contenía una combinación de diseños elevados y cortados en la superficie, se usó para proporcionar una superficie contra la que se usó el rodillo de embebido de superficie lisa para embeber las microesferas en la capa espaciadora mediante calor y/o presión.

35 Las microesferas están normalmente embebidas en la capa espaciadora proporcionando un grosor de capa espaciadora de aproximadamente 20 micras, aproximadamente 22 micras y aproximadamente 24 micras, que corresponden a la zona elevada, plana y cortada del rodillo de apoyo. Las superficies de arriba de las microesferas están básicamente alineadas, lo que corresponde a la superficie plana del rodillo de embebido. La capa espaciadora en exceso se extrude parcialmente entre las microesferas. Cuando las lentes microesféricas se embeben en la capa espaciadora, la capa espaciadora de PVB se adhiere y se adapta a la superficie inferior de las lentes microesféricas. Las lentes microesféricas embebidas se revisten con un adhesivo acrílico transparente con un índice de refracción de aproximadamente 1,52, se secan y se adhieren a una lámina de recubrimiento de vinilo. La capa de moldeado y el papel soporte se separan entonces de la capa espaciadora, y se deposita una capa reflectante de aluminio sobre la superficie expuesta de la capa espaciadora polimérica transparente.

40 Se adhirió un adhesivo de transferencia que consistía en un adhesivo acrílico sobre un papel antiadherente, al aluminio depositado en fase de vapor.

45 En un ejemplo, se usó una combinación de diseños elevados y cortados en forma de pequeñas banderas americanas. El área de las estrellas y bandas blancas comprendía el plano normal de rodillo de embebido. El campo de estrellas se elevó por encima del plano y el área que comprendía las bandas rojas se cortó en la superficie del rodillo. El material reflectante blanco acabado parecía tener estrellas blancas sobre un campo azul y blanco y bandas rojas en la reflexión.

50 Aunque la invención se ha explicado con relación a sus diversas realizaciones, se debe entender que son evidentes para los expertos en la técnica diferentes modificaciones de la misma tras leer la memoria. Por lo tanto, se debe entender que la invención descrita aquí pretende incluir tales modificaciones por caer dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Una lámina retrorreflectante (100, 200) con una imagen, que comprende:  
una capa espaciadora polimérica transparente (106, 206) que tiene una primera superficie y una segunda superficie;
- 5 una capa de lentes microesféricas transparentes (104, 204) embebidas a diferentes profundidades en la primera superficie de la capa espaciadora formando una imagen, en la que la capa espaciadora se adhiere y se adapta a la parte inferior de las microesferas y los grosores de la capa espaciadora entre la parte inferior de las diferentes microesferas y la segunda superficie de la capa espaciadora (106, 206) no son todos iguales, las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad mayor espacian la capa a un nivel más bajo del normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente azul, las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad menor espacian la capa a un nivel más grueso que el normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente rojo; y
- 10 una capa reflectante (108, 208) adherida a la segunda superficie de la capa espaciadora (106, 206).
- 2.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 1, que comprende además al menos una capa protectora (102, 202) que reviste y se adapta a las superficies superiores de las microesferas embebidas.
- 15 3.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 2, en la que la capa protectora (102, 202) comprende una capa de acabado.
- 4.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 2, en la que la capa protectora (102, 202) comprende una lámina de recubrimiento.
- 20 5.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 2, en la que la capa protectora (102, 202) comprende una capa de acabado y una lámina de recubrimiento.
- 6.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 1, en la que las microesferas tienen un índice de refracción promedio en el intervalo de aproximadamente 1,8 a aproximadamente 2,5.
- 7.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 6, en la que las microesferas comprenden microesferas de vidrio que tienen un diámetro promedio en un intervalo de aproximadamente 25 a aproximadamente 300 micras.
- 25 8.- La lámina retrorreflectante (100) de la reivindicación 1, que comprende además una capa adhesiva (110) subyacente y en contacto con la capa reflectante (108).
- 9.- La lámina retrorreflectante (100) de la reivindicación 8, en la que la capa adhesiva (110) es un adhesivo sensible a la presión.
- 30 10.- La lámina retrorreflectante (100) de la reivindicación 8, en la que la capa adhesiva (110) es un adhesivo termoactivado.
- 11.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 1, en la que la capa espaciadora (106, 206) comprende un polímero acrílico, un polivinilbutiral, un poliuretano alifático, un poliéster, o mezclas de los mismos.
- 35 12.- La lámina retrorreflectante (100, 200) de la reivindicación 2, en la que la capa de lentes microesféricas transparentes es una monocapa de lentes microesféricas transparentes.
- 13.- Un método de preparación de una lámina retrorreflectante (100, 200) con una imagen, que comprende:  
proporcionar una capa espaciadora polimérica transparente (106, 206) que tiene una primera superficie y una segunda superficie, en la que la primera superficie tiene una capa de lentes microesféricas transparentes (104, 204) adherida a ella;
- 40 calentar la capa espaciadora (106, 206) y presionar las microesferas en la capa espaciadora a diferentes profundidades para formar una imagen, en la que la capa espaciadora se adhiere y se adapta a la parte inferior de las microesferas y los grosores de la capa espaciadora entre la parte inferior de las diferentes microesferas y la segunda superficie de la capa espaciadora (106, 206) no son todos iguales, las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad mayor espacian la capa a un nivel más bajo del normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente azul, las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad menor espacian la capa a un nivel más grueso que el normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente rojo; y
- 45 aplicar una capa reflectante (108, 208) a la segunda superficie de la capa espaciadora (106, 206).
- 50 14.- El método de la reivindicación 13, en el que las microesferas están embebidas en la capa espaciadora (106, 206) con un rodillo de embebido y un rodillo de apoyo.
- 15.- El método de la reivindicación 14, en el que el rodillo de embebido contiene una superficie que comprende una zona elevada o hundida, o una matriz de zonas elevadas y hundidas y el rodillo de apoyo tiene una superficie plana.



- 16.- El método de la reivindicación 14, en el que el rodillo de embebido tiene una superficie plana y el rodillo de apoyo contiene una superficie que comprende una zona elevada o hundida, o una matriz de zonas elevadas y hundidas.
- 17.- El método de la reivindicación 13, que comprende además aplicar al menos una capa protectora (102, 202) sobre las superficies superiores de las microesferas embebidas.
- 5 18.- El método de la reivindicación 17, en el que la capa protectora (102, 202) comprende una capa de acabado.
- 19.- El método de la reivindicación 17, en el que la capa protectora (102, 202) comprende una lámina de recubrimiento.
- 20.- El método de la reivindicación 17, en el que la capa protectora (102, 202) comprende una capa de acabado y una lámina de recubrimiento.
- 10 21.- El método de la reivindicación 13, que comprende además aplicar una capa adhesiva (110) a la superficie expuesta de la capa reflectante (108).
- 22.- El método de la reivindicación 21, en el que la capa adhesiva (110) comprende un adhesivo sensible a la presión.
- 23.- El método de la reivindicación 21, en el que la capa adhesiva (110) comprende un adhesivo termoactivado.
- 15 24.- Un método de preparación de una lámina retrorreflectante (300, 400) con una imagen, que comprende:
- proporcionar una estructura de vaciado que comprende una capa de moldeado (308, 408) que tiene una primera superficie y una segunda superficie, y una capa de soporte (307, 407) en contacto con la segunda superficie de la capa de moldeado (308, 408);
- 20 aplicar una capa de una capa espaciadora de polímero transparente (306, 406) sobre la primera superficie de la capa de moldeado (308, 408), en la que la capa espaciadora (306, 406) tiene una primera superficie y una segunda superficie, y la segunda superficie están en contacto con la primera superficie de la capa de moldeado (308, 408);
- aplicar una capa de lentes microesféricas transparentes (304, 404) a la primera superficie de la capa espaciadora (306, 406);
- 25 embeber las microesferas en la capa espaciadora (306, 406) a diferentes profundidades para formar una imagen, a través de lo cual la capa espaciadora se adhiere y se adapta a la parte inferior de las microesferas y los grosores de la capa espaciadora entre la parte inferior de las diferentes microesferas y la segunda superficie de la capa espaciadora (106, 206) no son todos iguales, las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad mayor espacian la capa a un nivel más bajo del normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente azul, las microesferas embebidas en la capa espaciadora a una profundidad menor espacian la capa a un nivel más grueso que el normal, reducen la reflectancia de luz frontal y dan a la reflexión un carácter ligeramente rojo; y
- 30 aplicar una capa reflectante (310, 410) a la segunda superficie de la capa espaciadora (306, 406).
- 25.- El método de la reivindicación 24, en el que las microesferas están embebidas en la capa espaciadora (306, 406) con un rodillo de embebido (302, 402) y un rodillo de apoyo.
- 35 26.- El método de la reivindicación 25, en el que el rodillo de embebido (302, 402) contiene una superficie que comprende una zona elevada o hundida, o una matriz de zonas elevadas y hundidas y el rodillo de apoyo tiene una superficie plana.
- 27.- El método de la reivindicación 25, en el que el rodillo de embebido (302, 402) tiene una superficie plana y el rodillo de apoyo contiene una superficie que comprende una zona elevada o hundida, o una matriz de zonas elevadas y hundidas.
- 40 28.- El método de la reivindicación 24, que comprende además aplicar al menos una capa protectora (313, 413) sobre las superficies superiores de las microesferas embebidas.
- 29.- El método de la reivindicación 24, que comprende además aplicar una capa adhesiva a la superficie expuesta de la capa reflectante (310, 410).
- 45 30.- El método de la reivindicación 24, en el que la capa de moldeado (308, 408) comprende un polietileno de baja densidad (LDPE, por sus siglas en inglés).

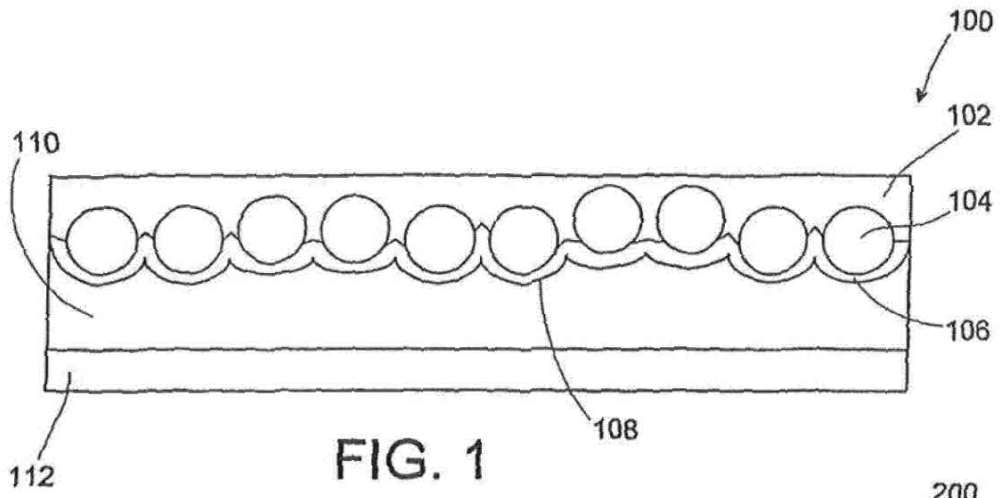


FIG. 1

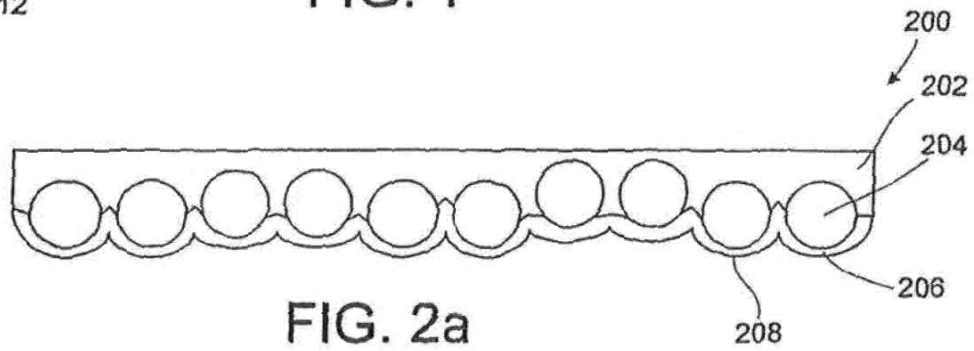


FIG. 2a

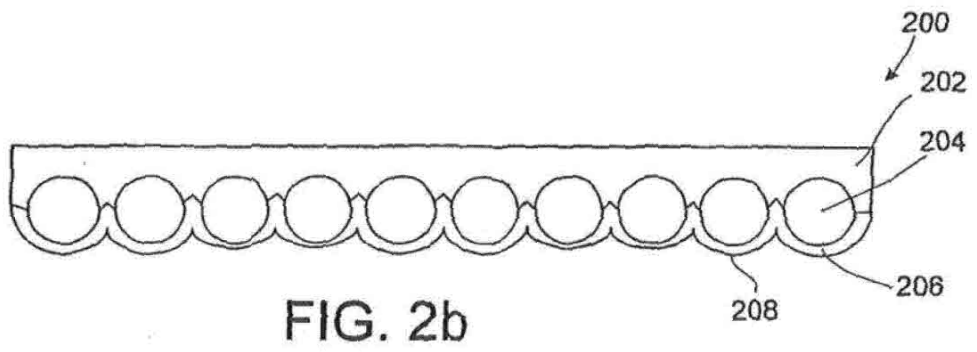


FIG. 2b

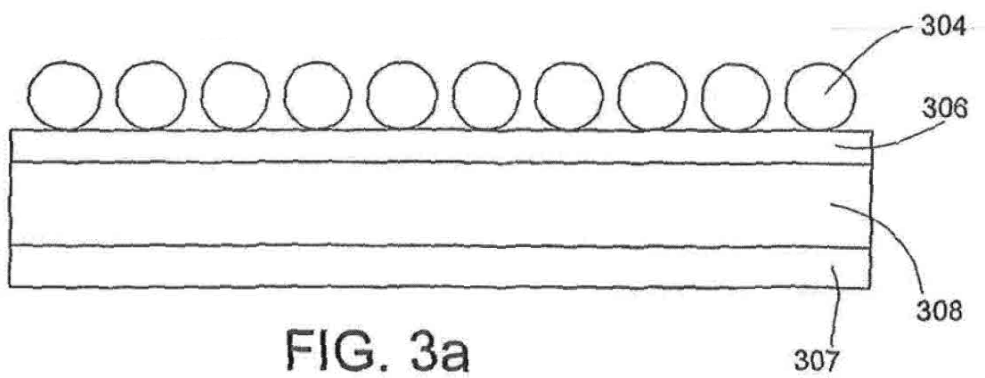


FIG. 3a

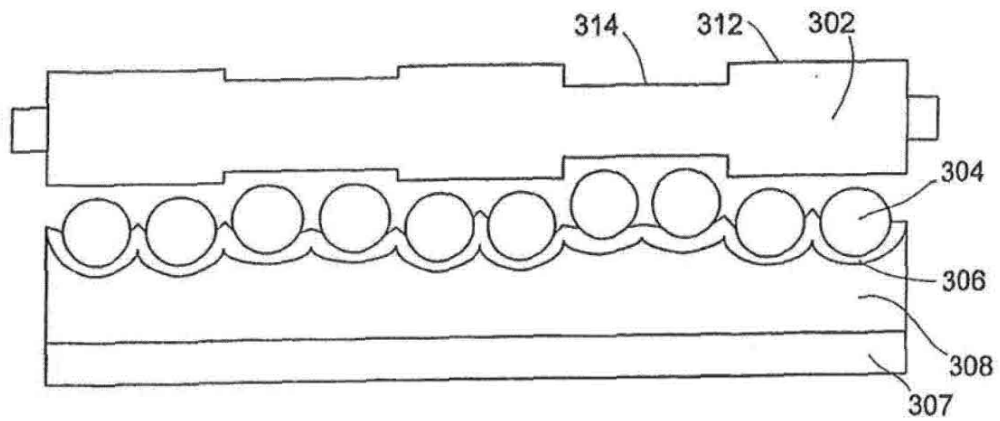


FIG. 3b

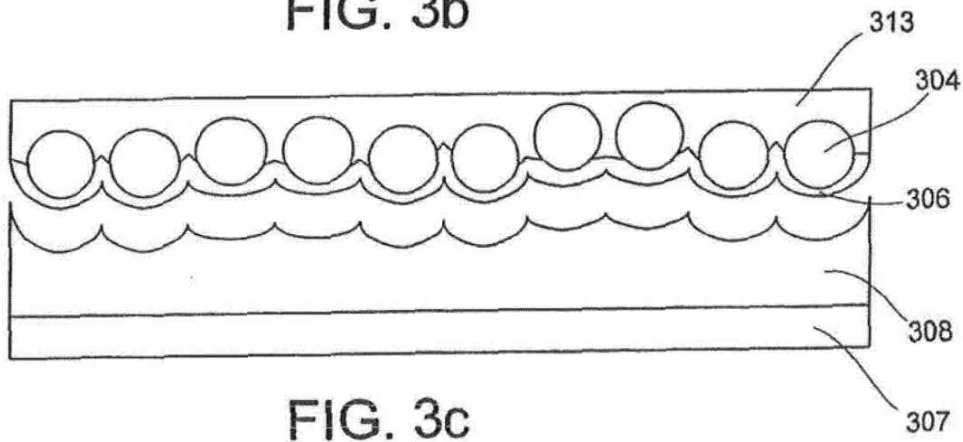


FIG. 3c

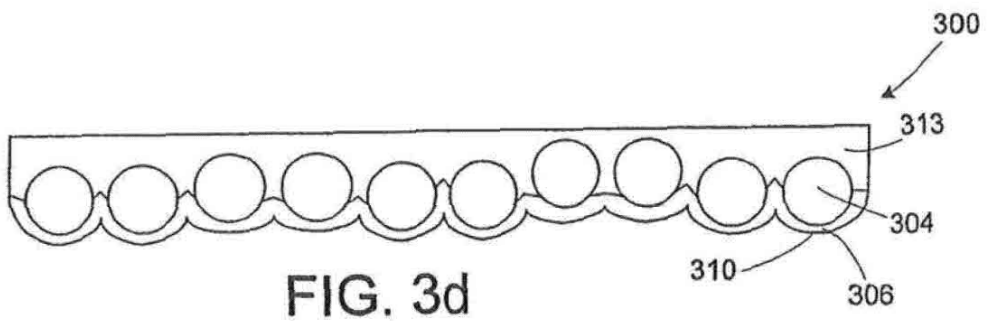


FIG. 3d

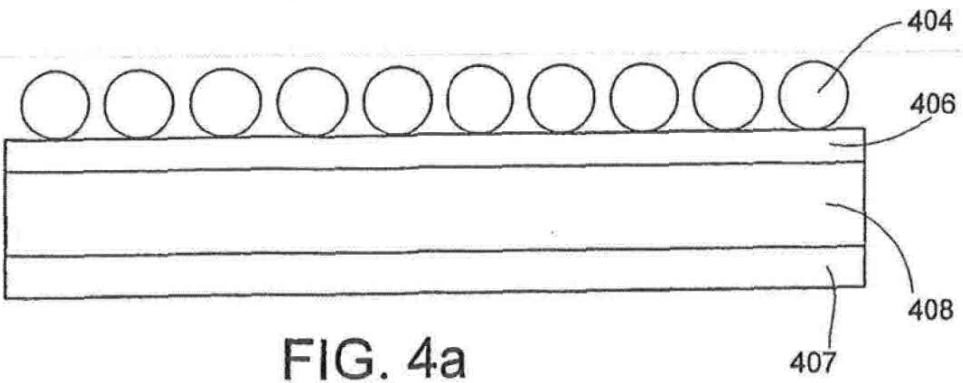


FIG. 4a

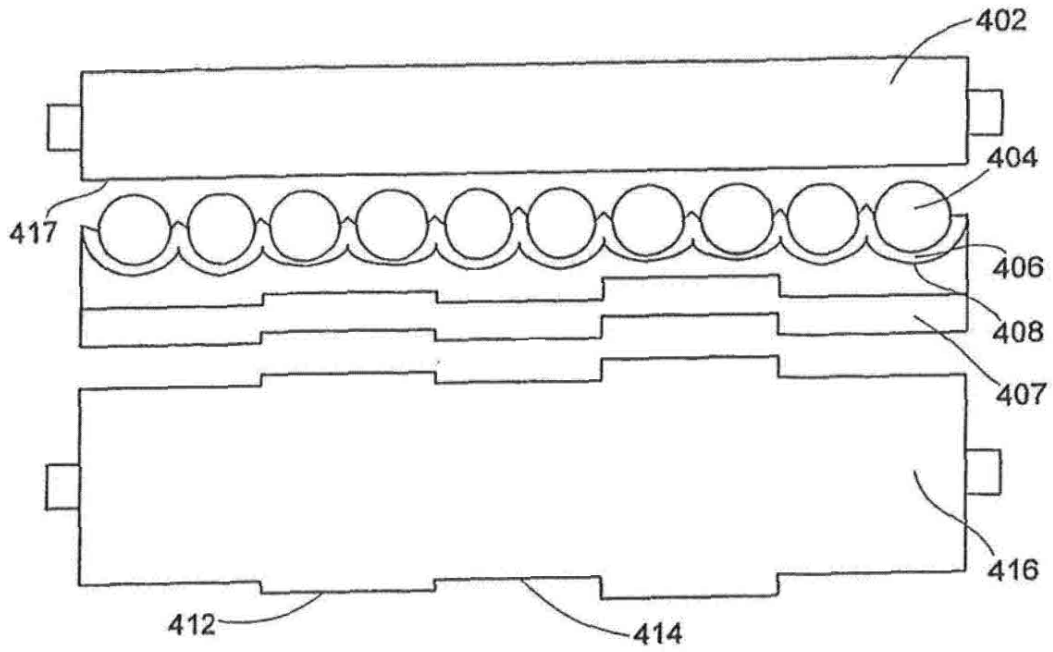


FIG. 4b

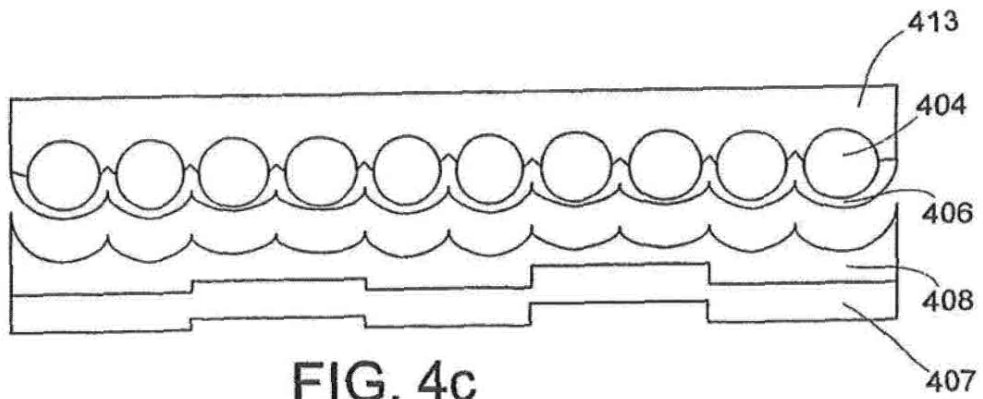


FIG. 4c

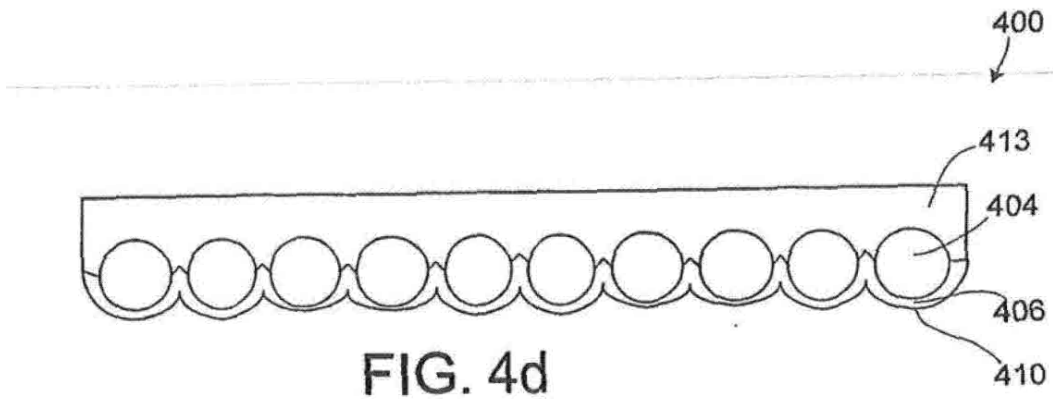


FIG. 4d