

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 915**

51 Int. Cl.:  
**G09F 13/18** (2006.01)  
**B23K 26/08** (2006.01)  
**G02B 27/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07709711 .1**  
96 Fecha de presentación: **12.01.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1979889**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **Panel pantalla con características de redirección de la luz producida por láser**

30 Prioridad:  
**12.01.2006 US 758376 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.06.2012**

73 Titular/es:  
**PPG INDUSTRIES OHIO, INC.  
3800 WEST 143RD STREET  
CLEVELAND, OH 44111, US**

72 Inventor/es:  
**ARBAB, Mehran;  
POLCYN, Adam D. y  
RAGAN, Deirdre A.**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 383 915 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

Panel pantalla con características de redirección de la luz producida por láser

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de los dispositivos de pantalla y de los aparatos y procedimientos de señalización para elaborar los mismos y, en particular, en una forma de realización concreta no limitativa, al campo de los dispositivos de representación y de los aparatos de señalización con sustratos transparentes y a los procedimientos para elaborar los mismos

**Antecedentes**

10 Son ampliamente utilizados diversos tipos de dispositivos de pantalla, por ejemplo, paneles pantalla, carteles, aparatos de señalización, etc. Un tipo de panel pantalla convencional está elaborado mediante letras y / o números impresos sobre un sustrato que utiliza pintura, tintes, etc. Sustratos tales como el acero, la madera, el vidrio, etc. pueden ser utilizados para elaborar el panel pantalla. Ejemplos de dichos paneles pantalla incluyen pancartas y carteles habituales. Otro tipo de panel pantalla convencional utiliza una pantalla dinámica. Ejemplos de dichas pantallas dinámicas incluyen pantallas de cristal líquido, pantallas de diodos fotoemisores (LED), etc. Otro tipo más  
15 de panel pantalla convencional incluye unos tubos de neón y dispositivos estáticos similares que representan una información más o menos fija.

Por razones estéticas o prácticas, puede ser conveniente escoger un tipo u otro de panel pantalla. Por ejemplo, un cartel con letras y / o números sobre un sustrato transparente, como por ejemplo un escaparate de cristal de una tienda, permite que los consumidores vean a través de la mayor parte del escaparate el interior de la tienda para  
20 observar los productos expuestos. En otro ejemplo, puede ser conveniente utilizar un cartel de neón para transmitir información cuando una persona desea poder encender el cartel por la noche pero dejarlo apagado durante el día.

Sería conveniente contar con un dispositivo de pantalla que presentara unas propiedades mejoradas en comparación con los dispositivos de pantalla conocidos. Así mismo, sería conveniente contar con un dispositivo de pantalla capaz de dirigir o redirigir una radiación electromagnética en una o más direcciones predeterminadas.

**Sumario de la invención**

Un dispositivo de pantalla comprende un sustrato transparente, el cual presenta una superficie de visualización; una pluralidad de características de dirección de la radiación constituidas dentro del sustrato; y una fuente de radiación electromagnética configurada para introducir la radiación electromagnética dentro del sustrato; en el que las características están configuradas para dirigir al menos una porción de la radiación electromagnética introducida  
30 dentro del sustrato mediante la fuente de radiación electromagnética fundamentalmente hacia la superficie de visualización para formar una imagen predeterminada, en el que las características presentan una configuración cilíndrica o en forma de tubo con un primero y un segundo extremos, en el que las características están curvadas y dirigen la radiación electromagnética desde el primer extremo hasta el segundo extremo para actuar como un canal o guíaondas óptico.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá con referencia a los dibujos subsecuentes, en los que las mismas referencias numerales identifican las mismas partes a lo largo de los mismos.

La Fig. 1 es una vista esquemática (no a escala) de una porción de un dispositivo de pantalla que no incorpora las características de la invención;

40 la Fig. 2 es una vista esquemática (no a escala) de una porción de un dispositivo de pantalla adicional que no incorpora las características de la invención;

la Fig. 2A es una vista esquemática (no a escala) de una porción de un dispositivo de pantalla adicional que no incorpora las características de la invención;

45 la Fig. 3 es una vista esquemática (no a escala) de una porción de un dispositivo de pantalla que incorpora las características de la invención;

la Fig. 4 es una vista esquemática (no a escala) de un aparato para elaborar un dispositivo de pantalla; y

las Figs. 5A y 5B son vistas esquemáticas (no a escala) de un dispositivo de pantalla en un estado inactivado (5A) y activado (5B).

50

**Descripción detallada de la invención**

Tal y como se utiliza en la presente memoria, los términos espaciales o direccionales, como por ejemplo "izquierda", "derecha", "interior", "exterior", "encima", "debajo", y similares se refieren a la invención tal y como se muestra en los dibujos. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede adoptar diversas orientaciones alternativas y, de acuerdo con ello, dichos términos no deben ser considerados como limitativos. Así mismo, tal y como se utiliza en la presente memoria, todos los números que expresan dimensiones, características físicas, parámetros de procesamiento, cantidades de ingredientes, condiciones de reacción y similares, utilizados en la memoria descriptiva y reivindicaciones deben ser comprendidos en cuanto resultan modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". De acuerdo con ello, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos definidos en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones subsecuentes pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. En último término, y no como intento de limitar la aplicación de la doctrina de los equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada valor numérico debe al menos ser interpretado a la luz del número de los dígitos significativos incorporados y mediante la aplicación de las técnicas ordinarias de redondeo. Así mismo, todos los intervalos divulgados en la presente memoria deben ser entendidos para que abarquen los valores del intervalo iniciales y finales y cualquiera y todos los subintervalos subsumidos en ellos. Por ejemplo, un intervalo definido como de "1 a 10" debe ser considerado como que incluye cualquiera y todos los subintervalos entre (con la inclusión de) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; esto es, todos los subintervalos que comiencen con un valor mínimo de 1 o más y finalicen con un valor máximo de 10 o inferior, por ejemplo, 1 a 3,3, 4,7 a 7,5, 5,5 a 10, y similares. Los términos "zona visible" o "luz visible" se refieren a la radiación electromagnética con una longitud de onda que oscila entre 380 nm a 800 nm. Los términos "zona infrarroja" o "radiación infrarroja" se refieren a la radiación electromagnética con una longitud de onda que oscila entre más de 800 nm y 100,000 nm. Los términos "zona ultravioleta" o "radiación ultravioleta" significan la energía electromagnética con una longitud de onda que oscila entre 300 nm y menos de 380 nm. Los valores de "transmitancia visible" y "longitud de onda dominante" son los determinados que utilizan los procedimientos convencionales.

La presente invención proporciona un artículo novedoso que puede ser, pero no se limita a, un panel pantalla para dirigir la luz en una o más direcciones predeterminadas. Una imagen, como puede ser pero no se limita a, un mensaje, una señal, un logo, etc. (individual y colectivamente designada como "imágenes" en la presente memoria) puede ser representada sobre el panel pantalla. En algunas formas de realización, la imagen puede no siempre ser visible a simple vista. Por ejemplo, con el fin de ver la imagen, una o más superficies del panel pueden estar iluminadas. Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "superficie" incluye tanto las superficies principales del artículo (por ejemplo para un artículo rectangular la superficie frontal y trasera) así como los bordes (lados) del artículo. En una forma de realización no limitativa, cuando una o más superficies del panel están iluminadas, por ejemplo, mediante iluminación por los bordes, una imagen es visible en al menos una superficie del panel.

A los fines del análisis subsecuente, la invención se analizará con referencia a su uso con un "panel pantalla". Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "panel pantalla" se refiere a cualquier artículo diseñado para dirigir una radiación electromagnética y / o representar una o más imágenes de acuerdo con la práctica de la invención. Ejemplos de paneles pantalla incluyen, pero no se limitan a, cartelera, dispositivos de señalización, escaparates, parabrisas, intermitentes laterales, luces traseras, techos corredizos y techos corredizos inclinables, por nombrar solo algunos pocos. Sin embargo, debe entenderse que la invención no está limitada al uso de estos artículos referenciados, sino que podría llevarse a la práctica con artículos en cualquier campo deseado, como por ejemplo, pero no limitados a, escaparates laminados o no laminados, escaparates de áreas residenciales y / o comerciales, unidades de cristales aislantes, y / o transparencias para vehículos terrestres, aéreos, espaciales, acuáticos o subacuáticos. Por consiguiente, debe entenderse que las formas de realización ejemplares divulgadas de manera específica se ofrecen simplemente para exponer los conceptos generales de la invención y que la invención no está limitada a estas formas de realización ejemplares específicas.

Un panel pantalla 10 que no incorpora las características de la invención se ilustra en las Figs. 1 y 2. Como se aprecia de forma óptima en las Figs. 1 y 2, el panel pantalla 10 incluye un sustrato 12 en el cual, en la forma de realización ilustrada, se muestra como un sustrato rectangular 12 que presenta una primera superficie principal (superficie frontal) 14, una segunda superficie principal (superficie trasera), 16, un borde frontal 18, un borde trasero 20, un borde izquierdo 22 y un borde derecho 24. En la forma de realización ilustrada, la primera superficie principal 14 del sustrato 12 comprende una superficie de visualización 26. Un eje geométrico 28 del sustrato es sustancialmente paralelo con la superficie de visualización 26. Debe entenderse que el panel pantalla no está limitado a su uso con sustratos rectangulares sino que podría ser utilizado con cualquier forma de sustrato, como por ejemplo esférico, cuadrado, cónico, piramidal, elíptico o cilíndrico, solo por nombrar unos pocos. Así mismo, las superficies o bordes opuestos del sustrato 12 no tienen necesariamente que ser paralelas entre sí. El panel pantalla 10 incluye una o más características 30 de dirección de la energía tal y como se describe con mayor detalle más adelante. Las características 30 están configuradas para dirigir de forma selectiva o de modo preferente una radiación electromagnética, como por ejemplo luz visible, en una o más direcciones predeterminadas, por ejemplo hacia la superficie de visualización 26.

El sustrato 12 del panel pantalla 10 puede ser de cualquier material deseado que presente cualquier característica deseada. Por ejemplo, el sustrato 12 puede ser transparente o translúcido a la luz visible. Mediante el término “transparente” pretende significarse que presente una transmisión de luz visible desde un 0% a menos del 100%. Como alternativa, el sustrato 12 puede ser translúcido. Mediante el término “translúcido” pretende significarse que permita que la energía electromagnética (por ejemplo, la luz visible) pase a su través pero que difunda esta energía de tal manera que los objetos situados sobre el lado opuesto al espectador no sean claramente visibles. Ejemplos de materiales apropiados incluyen, pero no se limitan a sustratos plásticos (como por ejemplo polímeros acrílicos, como por ejemplo poliacrilatos; polialquilmecrilatos, como por ejemplo polimetacrilatos, polialquilmecrilatos, polipropilmetacrilatos, y similares; poliuretanos, policarbonatos, polialquiltrefalatos, como por ejemplo tereftalatos de polietileno (PET), tereftalatos de polipropileno, tereftalatos de polibutileno y similares; polímeros que contengan polisiloxano; o copolímeros y cualquier monómero para preparar estos, o mezclas de estos); sustratos cerámicos; sustratos de vidrio o mezclas o combinaciones de cualquiera de los anteriores. Por ejemplo, el sustrato 12 puede incluir vidrio de silicato de sosa y cal - sílice convencional, vidrio de borosilicato, o vidrio emplomado. El vidrio puede ser vidrio transparente. Mediante el término “vidrio transparente” pretende significarse un vidrio no manchado o no coloreado. Como alternativa, el vidrio puede ser manchado o coloreado de alguna forma. El vidrio puede ser vidrio recocido o tratado por calor. Tal y como se utiliza en la presente memoria el término “tratado por calor” significa templado o al menos parcialmente templado. El vidrio puede ser de cualquier tipo, como por ejemplo vidrio flotado, y puede presentar cualquier composición que tenga cualquier propiedad óptica como cualquier valor de transmisión visible, transmisión ultravioleta, transmisión infrarroja, y / o transmisión de energía solar total. Mediante “vidrio flotado” pretende significarse el vidrio formado mediante un proceso flotado convencional en el cual el vidrio fundido es depositado mediante un baño de metal fundido y enfriado de manera controlada para formar una cinta de vidrio flotado. La cinta es a continuación cortada y / o perfilada y / o tratada en caliente de acuerdo con las necesidades. Ejemplos de procesos de vidrio “float” se divulgan en las Patentes estadounidenses Nos. 4,466,562 y 4,671,155. Ejemplos de vidrios apropiados para el sustrato 12 se describen en las Patentes estadounidenses Nos. 4,746,347; 4,792,536; 5,030,593; 5,030,594; 5,240,886; 5,385,872; y 5,393,593. El sustrato 12 puede tener cualquier dimensión deseada, por ejemplo, longitud, anchura, forma o grosor. En una forma de realización ejemplar, el sustrato 12 puede tener de 1 mm a 10 mm de grosor, por ejemplo, de 1 mm a 5 mm de grosor, o de 1,5 mm a 2,5 mm o de 1,8 mm a 2,3 mm.

En una forma de realización, el sustrato 12 puede presentar una transmitancia a la luz muy visible en una longitud de onda de referencia de 550 nanómetros (nm). Mediante el término “transmitancia de luz muy visible” pretende significarse una transmitancia de luz visible a 550 nm mayor o igual a un 85%, como por ejemplo mayor de o igual a un 87%, como por ejemplo mayor o igual a un 90% como por ejemplo mayor o igual a un 91%, como por ejemplo mayor o igual a 92%. Un vidrio con una gran transmitancia de luz visible no limitativo se divulga en las patentes estadounidenses Nos. 5,030.593 y 5,030,594 y se encuentra comercialmente disponible en PPG Industries, Inc. con la marca Starphire®.

En una forma de realización no limitativa, las características 30 tienen un índice refractivo diferente que el del material del sustrato. La diferencia en el índice refractivo puede conseguirse de cualquier forma deseada. En una forma de realización no limitativa, las características 30 pueden (1) tener una densidad diferente, por ejemplo, una densidad mayor que la del sustrato que rodea su cercanía inmediata; (2) tener una composición diferente de la del sustrato que rodea su cercanía inmediata; o (3) ser mecánicamente diferente que el sustrato que rodea su cercanía inmediata, por ejemplo tener unas áreas de esfuerzo localizadas y / o incluir fisuras en el sustrato. Tal y como se utiliza en la presente memoria “cercanía inmediata” se refiere a una distancia que oscila entre 10 micrómetros y 1 mm separada de la característica 30, como por ejemplo inferior a 1000 micrómetros, por ejemplo inferior a 500 micrómetros, por ejemplo inferior a 200 micrómetros. La característica 30 puede tener un índice refractivo que sea diferente del sustrato circundante 12. En una forma de realización no limitativa, la característica 30 puede tener un índice refractivo que sea diferente, por ejemplo mayor que el material circundante. Por ejemplo, la característica 30 puede tener un índice refractivo que sea al menos un 0,002 diferente, por ejemplo mayor que el material circundante, por ejemplo un 0,004 mayor, por ejemplo un 0,006 mayor, por ejemplo 0,008 mayor, por ejemplo 0,01 mayor, por ejemplo, un 0,02 mayor, por ejemplo un 0,03 mayor, por ejemplo un 0,05 mayor, por ejemplo un 0,07 mayor, por ejemplo 0,09 mayor, por ejemplo un 0,1 mayor, por ejemplo un 0,2 mayor, por ejemplo un 0,3 mayor, por ejemplo un 0,5 mayor, por ejemplo un 0,7 mayor, por ejemplo un 0,9 mayor, por ejemplo un 1,0 mayor que el índice refractivo del sustrato 12 que rodea su cercanía inmediata. El cambio del índice refractivo entre la característica 30 y el material circundante puede ser gradual o abrupto. Para características aisladas como por ejemplo de la existentes en las Figs. 1 a 2A) el cambio del índice refractivo puede ser más gradual que para la característica continua inventiva 30 mostrada en la Fig. 3 (donde es conveniente un cambio más abrupto del índice refractivo para impedir o reducir que la energía electromagnética se “fugue” de la característica continua).

Para un sustrato 12 de vidrio, cuando se aplique el supuesto anterior (1), la característica 30 estará hecha de vidrio y puede tener una diferente densidad, por ejemplo, mayor que la del vidrio en su cercanía inmediata. Cuando se aplique el supuesto (2), la característica 30 puede, por ejemplo, derivarse de la polimerización de una red de sílice dentro del volumen del sustrato 12 de vidrio que podría producirse como resultado del desplazamiento de los átomos de sodio al desplazarse por dentro del vidrio para alejarse de la característica 30. Cuando se aplica el supuesto (3), pueden formarse esfuerzos y / o fisuras localizadas en el sustrato 12 de vidrio para crear nuevas superficies de contacto dentro del sustrato 12.

De acuerdo con la presente invención, las características 30 pueden tener cualquier forma y diversas características 30 pueden tener la misma o una forma diferente. En la forma de realización no inventiva mostrada en las Figs. 1 y 2, las características 30 tienen una longitud (vista desde el lateral) que oscila entre 400 nanómetros y 1 mm, por ejemplo de 1 micrómetro a 5 micrómetros. Cada característica 30 puede tener el mismo o un tamaño diferente. Las formas de realización no inventivas mostradas en las Figs. 1 y 2 utilizan una pluralidad de características individuales separadas 30. En la Fig. 1, al menos algunas de las características 30 están dispuesta en una fila (dentro de un plano). En las Figs. 2 y 2A al menos alguna de las características 30 están dispuestas en filas diferentes (esto es, en diferentes planos). El panel pantalla 10 puede incluir las características 30 en uno o más planos y presentar una o más orientaciones. En la forma de realización inventiva en la Fig. 3, la característica 30 se presenta bajo la forma de un guíaondas o un conducto que se extiende, al menos parcialmente, a través del sustrato 12 y que presenta un primer extremo 32 y un segundo extremo 34. La característica de la Fig. 3 puede tener forma tubular con cualquier sección transversal deseada, como por ejemplo redonda, oval, poligonal (por ejemplo cuadrada, triangular, etc.). etc. Los primero y segundo extremos 32, 34 no necesitan terminar en una de las superficies del sustrato 12 sino que podrían empezar y terminar dentro del sustrato 12.

Un procedimiento ejemplar de elaborar un panel pantalla 10 se describirá, en primer término, con referencia a la Fig. 4 y, a continuación, se describirá el funcionamiento de diversas formas de realización del panel pantalla 10. Un aparato ejemplar 40 para elaborar dispositivos pantalla se muestra en la Fig. 4. El aparato 40 incluye un dispositivo de retención 42 para retener y asegurar el sustrato 12. El aparato 40 incluye así mismo un láser 44 y una lente convergente 46. De modo opcional, el aparato 40 puede incluir o utilizar, así mismo, un prisma convencional 48. Una película 51 de un fluido adaptador de índice, como por ejemplo agua, puede estar situada entre el prisma 48 y la superficie del sustrato 12.

El láser 44 puede ser un láser pulsatorio convencional, como por ejemplo, pero no limitado a, un láser pulsatorio a nanosegundos, picosegundos o femtosegundos. Láseres apropiados incluyen, pero no se limitan a láseres de zafiro impurificados con titanio o láseres imitación de diamante (YAG), por ejemplo con longitudes de onda en la zona próxima al infrarrojo. Particularmente, láseres apropiados incluyen láseres oscilatorios que tienen una longitud de onda que oscila entre 280 nm y 1560 nm, por ejemplo de 700 nm a 1064 nm; una duración de impulso que oscila entre 100 femtosegundos y 5 nanosegundos; y una potencia que oscila entre 1 y 5 milijulios.

La lente 46 puede ser cualquier lente convencional, como por ejemplo, pero no limitado, un objetivo microscópico de 10x a 20x. La lente 46 puede ser muy transparente a la radiación electromagnética descargada por el láser 44.

El sustrato 12 y el láser 44 pueden desplazarse uno con respecto a otro. Por ejemplo, en la forma de realización ilustrada, el dispositivo de retención 42 incluye un dispositivo de desplazamiento 50 que puede ser utilizado para desplazar el sustrato 12 en cualquier dirección con respecto al láser 44. Sin embargo es igualmente concebible que el conjunto del láser 44, de la lente convergente 46 y del prisma 48 pudieran ser desplazados y no el sustrato 12.

Para formar una característica 30 en el sustrato 12, el aparato 40 se ajusta de tal manera que el punto focal del láser 44 se sitúe dentro del sustrato 12. Cuando el láser 44 es energizado, la radiación electromagnética pasa a través de la lente convergente 46 y a través del prisma 48 penetrando en el sustrato 12. El prisma 48 ayuda a reducir la pérdida de reflexión que se produciría si el láser 44 estuviera apuntando en un ángulo con respecto a la superficie del sustrato. Un fluido adaptador de índice como por ejemplo aceite, puede ser situado entre el prisma 48 y el sustrato 12. En el punto focal, la radiación electromagnética provoca que se forme la característica 30, que va a ser formada, por ejemplo mediante la modificación de la densidad y / o de las propiedades ópticas del material del sustrato. Como se apreciará en la Fig. 4, dado que el láser 44 está situado en un ángulo 52 con respecto a la superficie del sustrato 12, el eje geométrico longitudinal 54 de la característica 30 estará, así mismo, descentrado en un ángulo similar 56 respecto de un plano 58 del sustrato que pasa a través de la característica 30. Después de que se ha formado la característica 30, el dispositivo de desplazamiento 50 puede ser activado para cambiar de sitio el sustrato 12 para redituar el punto focal del láser 44 dentro del sustrato 12. El láser 44 puede entonces ser activado de nuevo y formarse otra característica 30 en el sustrato 12. Si el sustrato 12 es simplemente trasladado a lo largo del plano 58, el resultado es una estructura como la mostrada en la Fig. 1. En base al ángulo del láser 44 con respecto al sustrato 12, las características 30 tendrán típicamente una forma oval o circular, como por ejemplo con un diámetro (a lo largo del eje geométrico si es oval) que oscila entre 400 nm y 1 mm, por ejemplo entre 400 nm y 300 micrómetros, por ejemplo entre 400 nm y 200 micrómetros, por ejemplo entre 400 nm y 100 micrómetros, por ejemplo entre 400 nm y 50 micrómetros, por ejemplo entre 400 nm y 10 micrómetros, por ejemplo entre 400 nm y 1 micrómetro. Como podrá apreciarse, cuanto menor es el diámetro de la característica 30 y cuantas menos características 30 existan por unidad de área del sustrato 12, menos visibles serán las características 30 a simple vista.

Si el sustrato 12 es trasladado en la dirección del plano 58, pero, así mismo, se varía en cuanto a la distancia respecto del láser 44, puede formarse una estructura como la formada en la Fig. 2. Si el sustrato 12 es traslado, y así mismo, es rotado o basculado, puede formarse una estructura como la formada en la Fig. 2A.

Como alternativa, el aparato 40 puede ser utilizado para formar una característica 30 cilíndrica o con forma de tubo de acuerdo con la invención, tal y como se muestra en la Fig. 3. La característica 30 cilíndrica puede ser recta o curvada y actúa como un canal o guíaondas óptico. Como apreciará el experto en la materia, para formar una

característica 30 de forma tubular, el sustrato 12 puede ser situado de manera similar a la mostrada en la Fig. 4. El punto focal del láser 44 puede ser situado en o cerca de un borde, como por ejemplo el borde inferior del sustrato 12 y ser activado el láser 44. Mientras el láser 44 es activado, por ejemplo pulsado, el dispositivo de desplazamiento 50 puede ser utilizado para desplazar lentamente o por incrementos el sustrato 12 para ajustar la posición del punto focal del láser 44 para formar la característica 30 con forma de tubo mostrada en la Fig. 3.

A continuación se describirá el funcionamiento de diversas formas de realización de los paneles pantalla 10. Dirigiendo la atención de la Fig. 1, las características 30 son formadas en el sustrato 12 y situadas para formar un motivo o imagen cuando son iluminadas. Por ejemplo, la Fig. 5a ilustra la superficie de visualización 26 del panel pantalla 10 cuando el panel pantalla 10 no está iluminado. Las características 30 pueden ser indetectables o solo ligeramente detectables mediante su visualización a simple vista. Esto es debido al pequeño tamaño de las características 30. Sin embargo, volviendo a la Fig. 1, cuando se activa una fuente de radiación electromagnética (por ejemplo la fuente 60 de luz) y es dirigida al sustrato 12, por ejemplo al borde derecho 24 del sustrato 12, al menos parte de la radiación electromagnética 62 procedente de la fuente 60 de luz es dirigida hacia el interior del sustrato 12.

Tal y como puede apreciarse en la Fig. 1, cuando la radiación electromagnética 62 contacta con las características 30, al menos una porción de la radiación 62 que incide sobre las características 30 es redirigida desde su trayectoria original hacia la superficie de visualización 26. De esta manera, las características 30 actúan como pequeños espejos que reflejan o dirigen la trayectoria de la radiación electromagnética 62. La Fig. 5b ilustra la superficie de visualización 26 del panel pantalla 10 cuando la fuente 60 de luz es iluminada para revelar la imagen formada por la radiación reflejada desde las características 30 dispuestas en el sustrato 12.

El dispositivo ejemplar mostrado en la Fig. 2 actúa de manera similar para dirigir la radiación 62 primordialmente hacia la superficie de visualización 26. Sin embargo, en el dispositivo ejemplar mostrado en la Fig. 2A, la radiación 62 es dirigida en diferentes direcciones.

La forma de realización inventiva mostrada en la Fig. 3 podría actuar de manera similar a la descrita con anterioridad. Esto es, la fuente 60 de luz es situada en posición adyacente al primer extremo 32 de la característica alargada 30. Cuando la fuente 60 es activada, la radiación electromagnética 62 procedente de la fuente 60 de luz pasa a través del primer extremo 32 penetrando en la característica 30 y es dirigida desde el primer extremo 32 hasta el segundo extremo 34. Debido a la diferencia del índice refractivo entre la característica 30 y el vidrio circundante, la luz que entra en la característica 30 no es retrorreflejada dentro del sustrato de vidrio sino que, por el contrario, permanece en la característica 30.

En términos generales, las características 30 pueden ser tridimensionales y pueden presentar cualquier relación de forma. Cada característica 30 puede tener la misma o una diferente relación de forma. Las características 30 pueden estar orientadas en cualquier ángulo con respecto a la superficie del sustrato 12. Las diversas características 30 pueden estar orientadas en el mismo o diferentes ángulos. Por ejemplo, una o más características 30 pueden estar orientadas en un ángulo de 45° con respecto a una superficie 26 del sustrato 12 a través del cual pueda ser visualizada una imagen. El número de características 30 por área unitaria en el sustrato puede ser modificada de cualquier forma.

De acuerdo con la presente invención, cuando una o más superficies del sustrato 12 son iluminadas, una imagen es visible a través de al menos una superficie del sustrato 12. De acuerdo con lo expuesto con anterioridad, la iluminación de una o más de las superficies del sustrato incluye la iluminación por los bordes. En una forma de realización no limitativa, la imagen pueden ser más visible sobre una superficie del sustrato 12 que sobre las demás superficies (esto es, la imagen es más intensa sobre una superficie del sustrato 12 que sobre las otras). Este efecto puede producirse cuando las características 30 existentes en el sustrato 12 sean diseñadas para hacer que la luz iluminada sea redirigida, de modo preferente, en una dirección por oposición a ser dirigida de forma aleatoria.

En una forma de realización, las características 30 redirigen la luz procedente de la fuente 60 de luz que incide en las características 30 primordialmente en una dirección. Mediante el término "primordialmente" pretende significarse que más del 50 por ciento de la luz redirigida va en una dirección predeterminada, por ejemplo, más del 75% de la luz redirigida, por ejemplo, o más del 85% de la luz redirigida. En otras palabras, la luz es dirigida de forma anisotrópica de una manera determinada por oposición a una dirección de forma isotrópica en todas direcciones. Como alternativa, como podrá apreciarse en la Fig. 2A, las características 30 pueden ser agrupadas para redirigir la luz en diversas direcciones diferentes. Por ejemplo, un grupo de características 30 puede redirigir la luz en una dirección, y otro grupo de características 30 puede redirigir la luz en una dirección diferente.

No hay limitación en cuanto a los tipos de imágenes que pueden ser representados por el panel pantalla 10. Por ejemplo, puede tratarse de palabras, diversas formas, logos, símbolos, etc. en cuanto a la configuración. Diversos colores pueden ser visibles a través del sustrato 12 mediante la utilización de fuentes 60 de luz coloreadas.

En una forma de realización no limitativa, diferentes imágenes son representadas en el sustrato 12 dependiendo de cuál sea la superficie del sustrato 12 que sea iluminada. Por ejemplo, puede ser representada la palabra "NO"

cuando una superficie del sustrato 12 esté iluminada, y la palabra "SI" puede ser representada cuando otra superficie sea iluminada.

5 En otra forma de realización no limitativa, pueden ser iluminadas múltiples superficies del sustrato 12 al mismo tiempo con unas fuentes diferentes 60 de luz coloreada para representar una imagen de múltiples colores. Como alternativa, diferentes características 30 pueden, de modo preferente, reflejar la radiación electromagnética de diferentes longitudes de onda. De esta manera, múltiples características 30 iluminadas con la misma fuente de luz pueden dirigir múltiples colores.

10 El panel pantalla 10 puede ser utilizado para redirigir la luz con una diversidad de propósitos debido a que las características 30 situadas dentro del sustrato pueden dirigir la luz en una o más direcciones específicas cuando una o más superficies del sustrato 12 sean iluminadas. Por ejemplo, el panel pantalla 10 puede ser un tragaluz utilizado para redirigir la luz del sol en una dirección concreta dentro de una habitación.

15 De acuerdo con la presente invención, la fuente 60 de luz para iluminar la superficie del sustrato puede ser cualquier fuente de luz que pueda ser utilizada para proporcionar el mensaje, el cartel, logo, anuncio, etc. deseado en el sustrato. Como alternativa, la fuente 60 de luz puede proporcionar radiación electromagnética en la extensión de la longitud de onda no visible, como por ejemplo las extensiones de longitud de onda infrarroja (IR) y / o ultravioleta (UV), y las características 30 pueden ser configuradas de tal manera que reflejen solo la radiación dentro de estas extensiones no visibles para formar una imagen que sea no visible a simple vista pero que podría ser detectada con filtros, lentes, o receptores apropiados. Fuentes de luz apropiadas incluyen, pero no se limitan a láseres con longitudes de onda visibles, lámparas halógenas e incandescentes, LEDs de diversos colores, fuentes de radiación IR, fuentes de radiación UV, y similares. La iluminación de la superficie puede proceder directamente de la fuente 60 o bien ser indirecta, por ejemplo, procedente de una fibra óptica que esté próxima a una fuente 60 de luz. La iluminación de la superficie de forma indirecta permite que la fuente 60 de luz sea situada a una determinada distancia del artículo.

25 El artículo de la presente invención puede ser utilizado de diversas formas. Por ejemplo, el artículo puede ser utilizado en vehículos, por ejemplo, una lámpara central de "frenada" sobreelevada (CHMSL), un dispositivo de señalización, como por ejemplo una señal de giro, etc., o, un presentador frontal de datos (HUD). El artículo de la presente invención puede, así mismo, ser utilizado como cartelera para un restaurante, por ejemplo, o para representar un símbolo, como por ejemplo un logo dentro de una lámina de vidrio.

30 En un ejemplo no limitativo, un artículo puede ser incluido dentro de un sustrato que contenga elementos fotoactivos o como una cubierta de un dispositivo fotovoltaico. El artículo dirige la luz hacia los elementos fotoactivos con la finalidad de incrementar la cantidad de energía generada por los elementos fotovoltaicos. En otro ejemplo, el artículo está en un escaparate para redirigir la luz hacia áreas específicas de una habitación con fines de iluminación, como por ejemplo un área que puede no recibir mucha luz natural.

35 En un ejemplo, el dispositivo no necesita representar una imagen cuando está iluminada sino que, por el contrario, puede ser utilizado para redirigir la radiación electromagnética, como por ejemplo, pero no limitado a, la luz natural, en una o más direcciones predeterminadas. Por ejemplo, las características 30 pueden ser incorporadas dentro de una transparencia arquitectónica, como por ejemplo una ventana, un tragaluz, etc., para dirigir de modo preferente la luz solar hacia una porción de una habitación.

40 Así mismo, la longitud de onda de la luz introducida por la fuente 60 de radiación dentro del sustrato 12 puede ser seleccionada para que coincida o complemente las propiedades de transmisión del material del sustrato. Por ejemplo, si el material del sustrato transmite luz verde pero bloquea o absorbe la luz azul o la luz roja, podría ser utilizada una fuente 60 de radiación configurada para emitir luz verde. Esto es, la fuente 60 de luz puede ser seleccionada para que coincida con la longitud de onda o con la extensión de longitud de onda más transparente para el sustrato 12. Como alternativa, la composición del sustrato 12 puede ser seleccionada para complementar o para que coincida con la longitud de onda deseada que va a ser transmitida. El material o la composición del sustrato puede ser seleccionado para absorber o bloquear (por ejemplo, filtrar) una o más longitudes de onda no deseables y transmitir una o más longitudes de onda deseadas.

50 Las formas de realización inventivas específicas descritas con detalle en la presente memoria en las líneas anteriores, solo son ilustrativas y no limitativas en cuanto al alcance de la invención, a la cual debe otorgarse la mayor amplitud definida por las reivindicaciones adjuntas y por todos y cada uno de sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un panel pantalla (10) que comprende:
- un sustrato transparente (12), el cual presenta una superficie de visualización;
  - una pluralidad de características (30) de dirección de radiación conformadas dentro del sustrato (12); y
- 5 una fuente (60) de radiación electromagnética configurada para introducir la radiación electromagnética (62) dentro del sustrato (12);
- en el que las características (30) están configuradas para dirigir al menos una porción de la radiación electromagnética (62) introducida en el sustrato (12) por la fuente (70) de radiación electromagnética primordialmente hacia la superficie (26) de visualización para formar una imagen predeterminada
- 10 en el que las características (30) presentan una forma cilíndrica o de tubo con un primero y un segundo extremos (32, 34), en el que las características (30) están curvadas y dirigen la radiación electromagnética (62) desde el primer extremo (32) hasta el segundo extremo (34) para actuar como un guíaondas o canal óptico.
- 2.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que el sustrato (12) comprende vidrio.
- 15 3.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que la característica (30) presenta una densidad superior a la del sustrato (12) en su cercanía inmediata.
- 4.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que la característica (30) presenta un índice refractivo superior al del sustrato (12) en su cercanía inmediata, especialmente un índice refractivo diferente de al menos 0,002 del índice refractivo del sustrato.
- 20 5.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que la característica (30) tiene una composición diferente que la del sustrato (12) en su cercanía inmediata.
- 6.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que el sustrato incluye una superficie (26) de visualización y la al menos una característica (30) está configurada para dirigir la radiación desde un interior del sustrato (12) hacia la superficie (26) de visualización para formar una imagen.
- 25 7.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que la característica (30) está configurada para redirigir la radiación electromagnética dentro de una extensión de longitud de onda determinada, especialmente dentro de las extensiones de longitud de onda de IR o UV.
- 8.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, que incluye una pluralidad de características configuradas para dirigir la radiación electromagnética en una pluralidad de direcciones.
- 30 9.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, que incluye una fuente de radiación situada en posición adyacente al dispositivo de pantalla.
- 10.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que el panel pantalla es una lámpara de "frenada" central sobreelevada.
- 35 11.- El panel pantalla (10) de la reivindicación 1, en el que el sustrato (12) presenta una superficie (26) de visualización; y la característica está configurada para dirigir al menos una porción de la radiación electromagnética del sustrato (12) primordialmente hacia la superficie (26) de visualización.



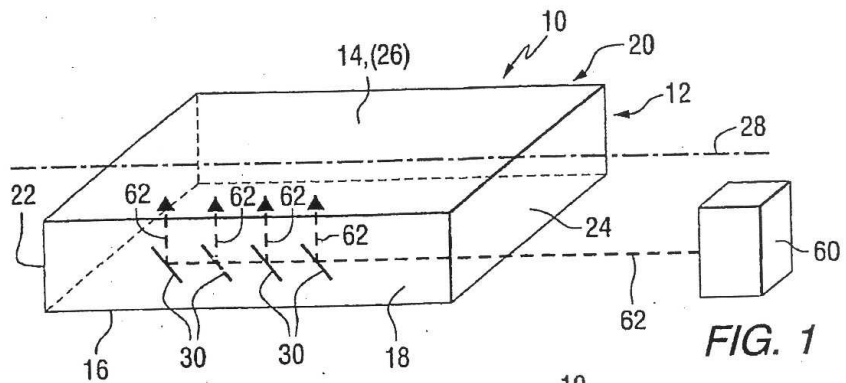


FIG. 1

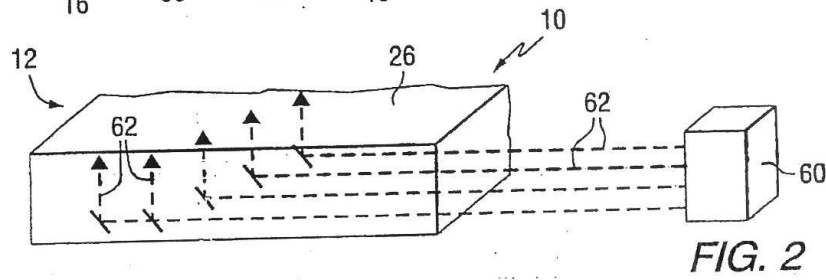


FIG. 2

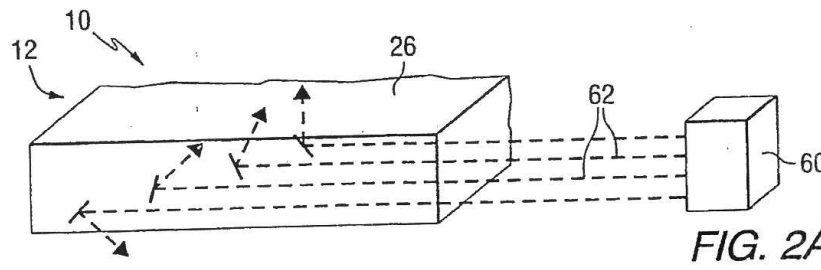


FIG. 2A

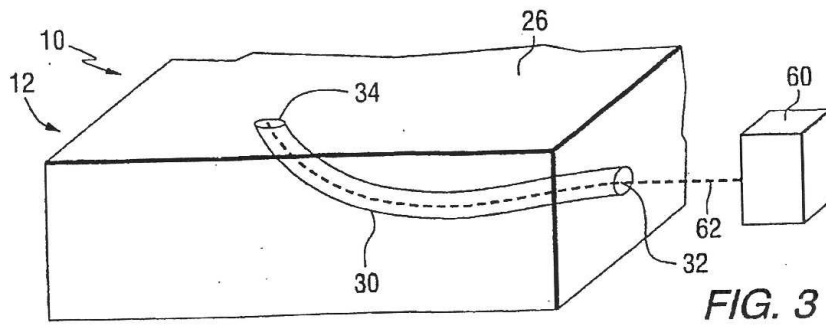


FIG. 3

