



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 276 783**

(51) Int. Cl.:
F21V 8/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01928067 .6**

(86) Fecha de presentación : **04.05.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1285198**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **26.02.2003**

(54) Título: **Dispositivo de iluminación de borde encendido.**

(30) Prioridad: **19.05.2000 GB 0012003**
24.06.2000 GB 0015401

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

(73) Titular/es: **Lucite International UK Limited**
1st Floor, Queens Gate, 15-16, Queens Terrace
Southampton, Hampshire SO14 3BP, GB

(72) Inventor/es: **Allinson, Heather**

(74) Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

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 iluminación de borde encendido.

5 La presente invención se refiere a dispositivos de iluminación de borde encendido y, en particular, dispositivos de iluminación de borde encendido con superficies tratadas para darles rugosidad. Se conocen numerosas aplicaciones para dispositivos de iluminación de borde encendido. Los dispositivos de iluminación de borde encendido incluyen señales o unidades de pantalla iluminadas, pantallas de ordenadores portátiles, iluminación trasera de pantallas LCD, señales de tráfico, mobiliario urbano, soportes publicitarios, estanterías iluminadas, alumbrado interno de electrodomésticos tal como iluminación de los laterales, parte trasera o parte superior de frigoríficos incluyendo frigoríficos de exhibición, refrigeradores/cubiteras de vino. Los dispositivos de iluminación de borde encendido también incluyen frentes de electrodomésticos y letreros tales como paneles de pulsador de marcación y control.

15 Los dispositivos de borde encendido utilizan numerosas fuentes de luz incluyendo fuentes de luz plana y fuentes de luz curvadas.

20 Generalmente, el dispositivo de iluminación incluye una fuente de luz situada adyacente a un elemento de transmisión de luz. El elemento de transmisión de luz incluye una superficie de salida de luz y al menos un borde de entrada de luz adyacente a la fuente de luz de forma que la luz de la fuente de luz entre al elemento de transmisión vía dicho borde para propagarse a través del elemento.

25 Se han hecho muchos intentos de modificar el tratamiento para dar rugosidad en la superficie del elemento de transmisión de luz de forma que la luz que se propaga a través del elemento de transmisión escape a través de la superficie. El elemento de transmisión de luz actúa típicamente como una ventana de visualización con el material que se va a visualizar situado detrás, enfrente, o sobre la propia superficie real.

30 Por ejemplo, el documento DE 2356947 trata la posibilidad de proporcionar lo que se dice que son partes finamente tratadas para darles rugosidad o esmeriladas de la superficie. Sin embargo, el tratamiento fino para dar rugosidad se emplea para evitar la posibilidad de tratamiento grueso para dar rugosidad que perjudique la transparencia de la unidad. La salida de luz de este material se trata en el documento DE 3223706 y se dice que es insuficientemente uniforme a través de la lámina de forma que se requiere un incremento de la densidad de rugosidad con el incremento de la distancia desde la fuente de luz.

35 El documento DE3223706 describe el beneficio de incrementar la densidad de tratamiento para dar rugosidad con el incremento de la distancia desde la fuente de luz para aumentar la salida que desciende naturalmente a través de la placa.

40 El documento US 4385343 describe un producto de borde encendido, que incluye material acrílico como cuerpo transmisor de luz, que tiene ambas superficies del cuerpo transmisor de luz tratadas para darles rugosidad. La distribución de la luz en la superficie de la cara de salida de luz se puede lograr seleccionando una relación angular apropiada entre la superficie reflectante de material de la parte posterior y la superficie de la lámina cuando están separadas o por estrechamiento del cuerpo transmisor de luz que es convergente en la dirección que se aleja de la superficie del borde de entrada de luz. También se muestran caras paralelas planas. El documento indica que la disposición de caras paralelas planas de la figura 7 sólo es adecuada si la señal de borde encendido es relativamente pequeña. El método de aplicación de la rugosidad es mediante abrasión usando una rueda que golpea con bandas sujetas de papel de lija o mediante corte de la superficie de la placa transparente. Se dice que el dispositivo de corte dará un corte en la superficie del material transparente entre 5/1000 de pulgada (0,0127 cm) y 100/1000 de pulgada (0,254 cm). El documento indica que hay un descenso de la luz con la distancia a la fuente de luz y que la solución a este problema es variar el espesor o hacer converger la placa con el incremento de distancia. También trata la posibilidad de dar un ángulo a la placa si está espaciada de la fuente de luz.

50 El documento US 3497981 resuelve el problema de salida de luz de manera similar al documento US 4385343. La manera mediante la que se aplica la rugosidad a la varilla incluye grabado químico al aguafuerte así como pulido con chorro de arena. El documento explica que es necesario usar grabado al aguafuerte diferencial para tener suficiente salida de luz en cualquiera que no sea las letras pequeñas.

60 El documento US 5625968 no se refiere a la rugosidad superficial sino a la aplicación de un modelo de matriz de puntos para permitir la salida de luz desde dentro de la lámina. El modelo de matriz de puntos es preferentemente de densidad creciente hacia el centro de la lámina y lejos de la fuente de luz.

El documento GB 2161309A resuelve de nuevo el problema de salida de luz incrementando el grosor de la rugosidad lejos de la fuente de luz.

65 El documento GB 2211012 describe una ayuda de pantalla de borde iluminado que incluye el elemento 63 de pantalla de material transparente para producir una dispersión, cuyo tratamiento se incrementa intencionadamente en agudeza o densidad óptica con el incremento de distancia desde la fuente 62 de luz.

ES 2 276 783 T3

El documento GB 2164138 se refiere a un dispositivo difusor de luz y un aparato de iluminación que emplea el dispositivo difusor de luz. Las capas difusoras están provistas de grosores que son diferentes entre sí o, de lo contrario, se disponen para tener una densidad que varía a lo largo del dispositivo, iluminando de ese modo un objeto deseado uniformemente como un todo.

El documento GB 2196100 describe un dispositivo difusor de luz que incluye una capa 3 de difusión de luz pero también una película reflectante 7 de luz que disminuye la reflectividad con el aumento de la distancia a la fuente b, c de luz y proporciona de ese modo una distribución uniforme de luz desde la capa 3 de difusión de luz sobre la placa difusora de luz 6. El documento expone el problema con placas de vidrio esmerilado de borde encendido o placas de vidrio ópalo porque no logran iluminar uniformemente la superficie completa de la placa difusora de luz.

El documento US 4059916 se refiere a productos de borde encendido con una superficie trasera tratada para darle rugosidad y una capa reflectante generalmente contra la superficie trasera. El efecto de la superficie tratada para darle rugosidad es incrementar la luz reflejada a través de la superficie frontal. El tratamiento para dar rugosidad se describe como surcos y crestas a través de la superficie. El documento trata las ventajas de reducir el espesor de la lámina con el aumento de la distancia desde la fuente de luz.

El documento PCT W084/04838 describe un dispositivo de pantalla mediante el cual ambas superficies superior e inferior se pueden tratar para darles rugosidad mediante claveteado, chorreado o estampado. El documento también se dirige al problema de la disminución de luz para un aumento de la distancia desde la fuente de luz y este problema se resuelve mediante el uso de una superficie trasera convexa de forma que la placa es progresivamente más delgada con el aumento de la distancia desde la fuente de luz.

El documento EP 0561329 describe un dispositivo de pantalla de luz de borde encendido que tiene fuentes de luz a lo largo de los cuatro bordes laterales. El documento también plantea la posibilidad de que la densidad de la rugosidad de los puntos aplicada a la superficie pueda ser uniforme en una dirección. El documento enseña que es necesario tener variación en densidad en la otra dirección para tener brillo uniforme.

El documento US 5649754 describe una combinación de dos tipos de tratamiento para dar rugosidad. También describe la posibilidad de que haya una rugosidad uniforme subyacente. Para resolver el problema de conseguir brillo uniforme a través de la superficie, se aplica una capa adicional a la capa uniforme. El documento describe que la rugosidad se puede aplicar mediante lijado y es, por consiguiente, relativamente gruesa.

El documento US4373282 describe un dispositivo difusor de luz que consiste en una placa con una superficie tratada para darle rugosidad que tiene depresiones que después se llenan parcialmente con un líquido ópticamente transparente para formar depresiones poco profundas.

Los documentos anteriores muestran una clara tendencia hacia la provisión de bien una variación de características de densidad superficial para proporcionar brillo uniforme a través de la superficie de salida de luz o bien una variación de espesor de placa de transmisión para mantener la salida de luz. Tales técnicas son complicadas y caras de aplicar a la superficie o la lámina. Además, cada aplicación requiere sus propias características ópticas y, por consiguiente, en el caso de variaciones de densidad, es necesario variar específicamente la densidad de rugosidad en relación a productos específicos. Por consiguiente, típicamente se personaliza cada producto generando de este modo un incremento de gasto adicional.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo de iluminación de borde encendido según se reivindica en la reivindicación 1.

Por uniformemente tratada para darle rugosidad se entiende que el nivel de rugosidad generalmente no aumenta ni disminuye con el aumento de la distancia desde la fuente de luz. Sin embargo, puede haber una pequeña variación localizada en la rugosidad debida a la variación inherente al proceso o los medios mediante los que se aplica la rugosidad. No obstante tal variación debería ser aleatoria y existiría a través de toda la superficie y no crearía ninguna tendencia particular a través de toda la superficie de salida.

El elemento de transmisión mantiene un espesor sustancialmente uniforme con el aumento de la distancia desde la fuente de luz.

Típicamente el valor medio Ra a través de la superficie de salida del elemento de transmisión es menor de 0,75 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor, más preferentemente menor de 0,40 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor, lo más preferentemente menor de 0,30 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor. Para superficies rugosas en elementos de transmisión son especialmente preferidos valores medios de Ra menores de 0,15 $\mu\text{m}/\text{mm}$.

Preferentemente, el valor medio de Ra a través de las superficies del elemento de transmisión se encuentra dentro del intervalo 0,01-1,0 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor de elemento, más preferentemente 0,02-0,75 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor de elemento, lo más preferentemente 0,02-0,40 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor de elemento. Es especialmente preferente un valor medio de Ra en el intervalo 0,05-0,30 $\mu\text{m}/\text{mm}$.

ES 2 276 783 T3

Por ejemplo, en una lámina de 10 mm de espesor el valor medio de Ra puede ser 1,8 μm , mientras que la uniformidad equivalente de salida con una lámina de 5 mm de espesor se puede obtener con un valor medio de Ra de 0,9 μm . En ambos casos, el valor medio de Ra sería 0,18 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor de lámina. De forma similar, si se trata para darle rugosidad más de una superficie, los valores de Ra pueden ser aditivos de forma que una rugosidad de 0,9 μm en la superficie superior e inferior de una lámina de 10 mm también darían un valor medio de Ra de 0,18 $\mu\text{m}/\text{mm}$ de espesor de lámina.

Preferentemente, se aplica tratamiento para dar rugosidad a una o más superficie(s) de salida. Sin embargo, además del tratamiento para dar rugosidad de una superficie frontal se puede plantear también el tratamiento para dar rugosidad de una superficie posterior con o sin un reflector para redirigir luz a una superficie de salida.

La fluctuación localizada en el valor de Ra superficial puede ser entre 0,01 μm -1,0 μm , preferentemente, entre 0,05 μm -1,0 μm , más preferentemente, 0,1 μm -0,8 μm , lo más preferentemente, 0,2 μm -0,6 μm .

Por ejemplo, la rugosidad superficial puede estar entre 0,9-1,3 μm para una superficie Tipo A que tiene 5-10 mm de espesor. Sin embargo, si la rugosidad superficial media es 1,1 μm , esta será tal a través de la superficie y cualquier fluctuación será sustancialmente aleatoria y no creará una variación definida en la densidad a través de la superficie.

Es posible aplicar rugosidad tanto a una primera superficie de salida de luz como a una segunda superficie de salida de luz que puede estar espaciada de y opuesta a la primera en el lado opuesto del elemento de transmisión y, en tales casos, el valor de Ra por mm se tomaría como la suma de los dos valores medios de Ra dividida por el espesor total de la lámina.

Como se menciona anteriormente, la invención puede llevarse a cabo mediante la aplicación de tratamiento para dar rugosidad sobre una superficie del elemento de transmisión o, cuando el elemento sea una lámina de material, sobre ambas superficies de la misma. Además, una pluralidad de láminas pueden estar en relación de superposición y se puede aplicar tratamiento para dar rugosidad a las caras externas de las láminas superpuestas, las caras interiores de unión o cualquier combinación de caras internas y caras externas.

Preferentemente, el decaimiento de salida de luz a través de la superficie es menor de 4000 lux, más preferentemente, menor de 3000 lux, lo más preferentemente menor de 2000 lux.

Preferentemente, la medida de decaimiento inicial se toma desde una posición de al menos 50 mm hacia dentro desde el borde del elemento, más preferentemente, al menos 100 mm hacia dentro desde el borde, lo más preferentemente al menos 150 mm hacia dentro desde el borde del elemento. La lectura final se puede tomar desde puntos equivalentes en relación al borde opuesto del elemento.

Sin embargo, el decaimiento es la caída medida en la salida de luz desde la medida inicial hasta el punto inferior de salida a través de la lámina.

En un producto de un único borde encendido, este punto inferior estará donde se hace la medida final en el borde opuesto del elemento pero en un producto de múltiples bordes iluminados, el punto inferior será típicamente ese punto más distante de los bordes en los que se forman las fuentes de luz y esto ocurrirá típicamente en el centro del elemento, suponiendo luces de borde de salida equivalentes. Se prevé que el decaimiento pueda ser despreciable y también puede ser negativo de forma que se encuentre un incremento en la salida de luz a través de la lámina con el aumento de la distancia desde la fuente de luz.

Preferentemente, el elemento de transmisión es una lámina de, preferentemente, material transparente aunque opcionalmente, puede ser material translúcido.

Típicamente, el elemento de transmisión es una lámina rectangular que puede ser cuadrada. No obstante, la lámina puede ser de cualquier forma, por ejemplo redonda, cuadrada, rectangular, triangular, cilíndrica, irregular.

La lámina puede estar hecha de cualquier material plástico apropiado, se usa preferentemente material acrílico. Se pueden seleccionar materiales preferidos de poli(metacrilato de metilo), poli(metacrilato de etilo) poli(metacrilato de propilo), poli(metacrilato de butilo), poli(metacrilato de glicidilo), poli(metacrilato de isobornilo), poli(metacrilato de ciclohexilo) tanto como homopolímeros o como copolímeros o al menos uno de los polímeros precedentes que incluya tales copolímeros que contienen una proporción minoritaria de otro monómero seleccionado de al menos un alquilo acrilato C1-4. Preferentemente, se usa poli(metacrilato de metilo).

Preferentemente, el elemento de transmisión es menor de 3000 mm en la dimensión perpendicular acercándose o alejándose del borde fuente de luz, más preferentemente, menor de 2000 mm en esta dimensión de anchura, lo más preferentemente, menor de 1500mm en esta dimensión de anchura.

Preferentemente, el elemento de transmisión es menor de 100 mm en espesor, más preferentemente, menor de 50 mm en espesor, lo más preferentemente, menor de 30 mm en espesor.

ES 2 276 783 T3

Típicamente, el intervalo de espesores del elemento de transmisión es 1-100 mm, más preferentemente, 1-50 mm, lo más preferentemente, 3-25 mm.

5 Como se reivindica, los procedimientos para fabricar el elemento de transmisión se seleccionan entre polimerización, moldeo, extrusión y grabado y coextrusión.

10 El grabado de una lámina de extrusión puede tener lugar durante o después de su fabricación. Se puede efectuar tratamiento para dar rugosidad en la capa superficial del material coextrusionado mediante agentes matificantes o de control de brillo adecuados. En la técnica de materiales coextrusionados se conocen agentes matificantes o de control de brillo adecuados para producir tratamiento para dar rugosidad suficientemente fina en la capa superficial de material coextrusionado. En la técnica de fabricación de vidrio está disponible y es conocido el esmerilado de vidrio adecuadamente fino para producir el nivel de rugosidad requerido durante la fundición. Un ejemplo de tal vidrio de fundición está disponible de Pilkington UK plc.

15 Preferentemente, el elemento de transmisión corresponde a la longitud de la fuente de luz en la dimensión paralela con la fuente de luz o a lo largo del borde de fuente de luz del elemento. El elemento de transmisión también puede ser marginalmente más largo que la fuente de luz en esta dimensión. Preferentemente, la fuente de luz es alargada.

20 Típicamente, el elemento de transmisión está entre 100 mm y 3000 mm de largo en la dimensión perpendicular a o alejándose del borde fuente de luz, más preferentemente entre 200 mm y 2000 mm de largo en esta dimensión, lo más preferentemente entre 300 mm y 1500 mm de largo en esta dimensión. Especialmente preferida es una anchura en esta dimensión de entre 400 y 1200 mm.

25 El uso para la invención incluye señales o unidades de pantalla iluminadas incluyendo pantallas de ordenadores portátiles e iluminación trasera de pantallas LCD, señales de tráfico, mobiliario urbano, soportes publicitarios, frentes de electrodomésticos y letreros, tales como paneles de pulsador de marcación y control, alumbrado interno de electrodomésticos tal como iluminación de laterales, parte trasera o parte superior de frigoríficos, frigoríficos de exhibición, refrigeradores y cubiteras de vino.

30 Las fuentes de luz pueden ser rectas o curvas como pueden serlo los bordes del elemento de transmisión. Preferentemente, las fuentes de luz son planas. Se puede usar cualquier fuente de luz adecuada pero fuentes de luz adecuadas incluyen tubos fluorescentes, tubos catódicos fríos, tubos de neón, LEDs (diodos emisores de luz) convencionales y orgánicos, fibras ópticas y bombillas.

35 Preferentemente, se usan tubos fluorescentes. El diámetro del tubo fluorescente puede variar desde típicamente 6 mm, llamado comúnmente T2, hasta 25 mm. La distancia desde el borde del panel transmisor de luz a la cresta del tubo está preferentemente entre 1 y 2 mm. En una realización alternativa el tubo fluorescente es un tubo de abertura. Este tipo de tubo está revestido en la pared interior del vidrio con un revestimiento reflectante con un revestimiento fluorescente encima de él. La abertura es una parte de este tubo, por ejemplo 30° de los 360° alrededor del interior del tubo, sin ningún revestimiento. Esta abertura recorre la longitud del tubo y está dispuesta de forma que esté dirigiendo luz de la fuente de luz al borde de la lámina transmisora de luz. Un reflector se posiciona típicamente detrás de cada tubo fluorescente y puede ser de cualquier material capaz de reflejar luz, por ejemplo aluminio tratado como espejo. Preferentemente, la lámina transmisora de luz está en una relación fija con la fuente de luz.

45 A modo de ilustración únicamente, la invención se describirá ahora en referencia a los ejemplos no-limitantes que acompañan y en referencia a las figuras 1-5 en las que:

50 La Figura 1 muestra una comparación de la salida de luz frente a la posición a través de la señal para superficies tratadas para darles rugosidad tipo B de una sola cara y doble cara y tipo A de una sola cara.

La Figura 2 muestra una comparación de la salida de luz frente a la posición a través de la señal para tipo A de doble cara y Prismex.

55 La Figura 3 muestra una comparación de la salida de luz frente a la posición a través de la señal para tipo A de doble cara y de una sola cara y tipo B de una sola cara.

La Figura 4 muestra una comparación de la salida de luz frente a la posición a través de la señal para tipo A de doble cara y tipo A múltiple de una sola cara;

60 La Figura 5 muestra una comparación de la salida de luz frente a la posición a través de la señal para tipo A coextrusionado y Prismex; y

La Figura 6 muestra una pantalla de borde encendido que usa una lámina según la invención.

65 La textura superficial de las superficies tratadas para darles rugosidad se ha definido por medio de un parámetro Ra. Las normas ISO 4287 y 4288 describen los procedimientos recomendados para determinar Ra y otros parámetros estadísticos. Las medidas se hicieron usando un metro TALISURF. Por conveniencia, aquellas superficies con Ra en el intervalo 0,9-1,3 se señalan como tipo A y aquellas superficies con un Ra en el intervalo 1,3-1,8 se señalan como tipo

ES 2 276 783 T3

5 B. Las medidas de brillo se hicieron usando un mini medidor de brillo Erichson 507-M (85e). Los valores de brillo equivalente para superficies Tipo A son 24-30% y para superficies Tipo B 14-22%. La rugosidad se puede considerar como un efecto superficial de mayor frecuencia superpuesto por encima de la ondulación y forma. La rugosidad se describe normalmente mediante Ra o parámetros similares que están dentro de un intervalo vertical de 10 μm . Los patrones ISO mencionados previamente describen los enlaces de muestreo y los valores de corte recomendados para hacer medidas. Por ejemplo, para un perfil periódico de 4 mm (límite superior del intervalo), el valor de corte es 8 mm y la longitud de la muestra es 40 mm. Esto es para un valor Ra de aproximadamente 10 μm .

10 Detalles experimentales

15 Los ejemplos usan una lámina rectangular de intervalo de espesor 3 mm-25 mm hecha de polimetilmetacrilato fundido liso que tiene una o dos superficies esmeriladas o mates. La superficie esmerilada se hizo mediante polimerización de fundición contra una placa de vidrio grabado al aguafuerte. La superficie esmerilada está caracterizada mediante medidas de brillo y mediante medidas de rugosidad superficial.

20 Las medidas de brillo se hicieron usando un Mini Medidor de brillo Erichsen 507-M que mide el porcentaje de luz reflejada en un ángulo de 85 grados. Para el Tipo B las medidas de brillo estaban en el intervalo 14-22%, para el Tipo A esto se incrementa hasta 24-30%.

25 Las medidas de rugosidad (Ra, micrones) se hicieron usando un medidor Talisurf Surtronic 3P suministrado por Rank-Taylor-Hobson. Este se calibra contra una baldosa de referencia antes del uso. La referencia que se usa es una placa de metal rugosa de 240 micropulgadas (610 micras) con el medidor en modo calibración. El Ra de la muestra se mide directamente. Para las muestras usadas en los ejemplos, el Tipo B tiene un valor Ra en el intervalo 1,3-1,8 μ , mientras que el Tipo A tiene un Ra de 0,9-1,3 μ . (El intervalo de valores se debe a la variabilidad en la rugosidad del vidrio usado para fundición y se debe también al desgaste de los vidrios durante el uso repetido durante su ciclo de vida).

30 Todos los paneles de superficie tratada para darle rugosidad se hicieron a partir de fundición acrílica contra vidrio esmerilado, empleándose dos grados diferentes de esmerilado para lograr los acabados Tipo A y Tipo B. El panel elegido se coloca en un marco que forma la señal, se colocan fuentes de luz adyacentes al borde de entrada del panel. En los ejemplos se han usado dos fuentes de luz sobre bordes opuestos del panel.

35 Las medidas de salida de luz se hacen colocando un medidor de luz Digital RS (RS 180-7133) sobre la superficie de la señal. Se mide una selección de puntos sobre la superficie, y se promedian puntos equidistantes de un tubo. Estos valores promediados se muestran gráficamente en la figuras 1-5. Típicamente se registra la salida de luz con la distancia desde uno o ambos bordes de entrada de luz.

40 Las muestras se compararon con Prismex de Ineos Acrylics UK Ltd, que es un producto exitoso con una superficie impresa con matriz de puntos para lograr una salida de luz mejorada.

Ejemplos

45 1. *Tipo B de una sola cara y de doble cara frente a Tipo A de una sola cara, señal A2, aberturas de 2pies (0,6 m), lámina de 5 mm (Figura 1)*

Dimensiones del Panel Acrílico: 635 x 455 mm x 5 mm de espesor

50 Fuente de luz: tubo fluorescente de abertura Philips TLD, 18 vatios, valor de rendimiento en color de 85, temperatura de color de 6500K, diámetro de tubo 25 mm.

55 2. *Tipo A frente a Prismex, aproximadamente tamaño A1, 10 mm (Figura 2)*

Dimensiones del Panel Acrílico: 885 x 635 mm x 10 mm de espesor

60 Fuente de luz: 2 x tubo fluorescente de abertura Philips TLD, 30 vatios, rendimiento en color 85, temperatura de color 6500K.

65 Las muestras de Tipo A se produjeron a partir de lámina fundida Tipo A. Las muestras Prismex se hicieron mediante impresión en pantalla de una selección de puntos blancos sobre superficies opuestas de una lámina acrílica fundida lisa.

ES 2 276 783 T3

3. Mayor área de señal: Tipo B de una cara frente a Tipo A doble frente a Tipo A de una cara (Figura 3)

Tamaño de Panel Acrílico: 945 mm x 865 mm x 10 mm de espesor.

Fuente de luz: 2 x tubos de abertura Philips TLD, 30W, etc.

Este ejemplo muestra que es importante elegir la rugosidad superficial correcta para el espesor de panel que se está usando, pero también la rugosidad correcta para la dimensión del panel (longitud de panel entre los dos tubos en este caso). En comparación con el ejemplo anterior 2 en el que el panel óptimo era una superficie Tipo A en ambas caras, aquí es mejor una superficie Tipo A en una sola cara cuando se usa una longitud de recorrido mayor. No obstante las tendencias son las mismas, a saber, que las características de salida de luz mejoren cuando se reduce la rugosidad global del panel.

Señal de 3 pies (0,91 m) que usa diversos paneles de superficie rugosa: detalles experimentales como se ha descrito previamente.

4. 1 x Tipo A doble de 10 mm frente a 2 x Tipo A de una cara de 5 mm (Figura 4)

Dimensión de panel y fuente de luz como para el ejemplo 2.

Este ejemplo ilustra el punto de que se pueden usar múltiples paneles más delgados superpuestos para crear la misma salida que un solo panel más grueso siempre y cuando se elijan apropiadamente las rugosidades superficiales de cada uno. Aquí un panel de 10 mm con dos superficies Tipo A se compara con 2 paneles de 5 mm de espesor con una sola cara de Tipo A en cada uno. En el ejemplo las superficies rugosas están en las caras extremas de la combinación, no obstante no hay diferencia medida cuando las superficies rugosas están en otras orientaciones.

Diversos datos para superficies Tipo A hechas mediante fundición se han descrito anteriormente. Como se reivindica, hay otros procedimientos de creación de una superficie rugosa. Estos incluyen coextrusión y extrusión seguida de grabado en relieve. Aquí detallado hay un ejemplo de una lámina coextrusionada Tipo A usada para alumbrado de borde, en el que la lámina Tipo A tiene una sola superficie rugosa.

5. 1 x Tipo A coextrusionado de 5 mm frente a Prismex (Figura 5)

Señal de tamaño A2, dimensiones de panel: 635 x 455 mm x 5 mm de espesor, Tipo A coextrusionado (Tipo A Coextrusionado).

Fuente de luz: 2 x tubo fluorescente de abertura Philips TLD, 18W.

Ahora se describirán adicionalmente realizaciones específicas de la invención en referencia al dibujo que se acompaña (Figura 6) que es una vista de sección a través de un sistema de pantalla iluminada según la invención y se ilustra para mostrar una realización de la invención en uso.

En la Figura 6 la lámina transmisora de luz (10) es una lámina de poli(metacrilato de metilo) (PMMA) fundido liso de 945 x 865 x 10 mm como se ejemplifica por una superficie tipo A de una sola cara que no está tratada en la superficie trasera (11) pero tiene una superficie rugosa formada en su superficies (12) de salida de luz. Las fuentes (13, 14) de luz son tubos fluorescentes Philips TLD 30W/865 FA30 que tienen ambos una salida de potencia de 30 Watios, un valor de rendimiento en color (Ra) de 86, una temperatura de color de 6500Kelvin y un diámetro de 25 mm. Estas están colocadas cada una adyacente a un borde de la lámina transmisora de luz y rodeadas por un reflector (15, 16) de aluminio tratado como espejo. Una lámina reflectante adicional 18 está situada adyacente a y paralela a la superficie trasera 11 para reflejar la luz de vuelta hacia la superficie de salida 12 (la lámina reflectante se muestra espaciada para propósitos de ilustración aunque, en uso, estaría normalmente pegando contra la superficie trasera de la lámina de transmisión).

Se dirige la atención del lector a todos los papeles y documentos que están presentados al mismo tiempo que o previos a esta descripción en conexión con esta solicitud y que están abiertos a inspección pública con esta descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación de borde encendido que comprende al menos una fuente (13,14) de luz;

un elemento (10) de transmisión de luz que tiene al menos una superficie (12) de salida de luz y al menos un borde de entrada de luz sustancialmente perpendicular a dicha superficie (12), estando la fuente (13,14) de luz situada adyacente a dicho borde de entrada de luz de forma que la luz de la fuente (13,14) de luz entra en el elemento (10) de transmisión vía dicho borde y se propaga a través del elemento (10), el cual tiene al menos una superficie (12) de salida de luz que está uniformemente tratada para darle rugosidad a través de la superficie (12) de salida, en el que el elemento (10) de transmisión mantiene un espesor sustancialmente uniforme con el aumento de la distancia desde la fuente (13, 14) de luz, en el que el tratamiento para dar rugosidad es lo suficientemente fino como para dar un valor medio de Ra a través de la superficie (12) de menos de $1,0 \mu\text{m/mm}$ de espesor del elemento (10), **caracterizado** porque el procedimiento para crear el elemento (10) de transmisión junto con la superficie rugosa (12) se selecciona entre polimerización fundida, moldeo, extrusión y grabado en relieve, y coextrusión.

2. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según la reivindicación 1, en el que el valor medio de Ra a través de la superficie de salida del elemento de transmisión es menor de $0,75 \mu\text{m/mm}$ de espesor.

3. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el valor medio de Ra a través de la superficie del elemento de transmisión se encuentra dentro del intervalo $0,01\text{-}1,0 \mu\text{m/mm}$ de espesor.

4. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que se aplica rugosidad tanto a una primera superficie de salida de luz como a una segunda superficie de salida de luz que puede estar espaciada de y opuesta a la primera en el lado opuesto del elemento de transmisión y, en tales casos, el valor de Ra/mm se tomaría como la suma de los dos valores medios de Ra divididos por el espesor total de la lámina.

5. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que una pluralidad de láminas están en relación superpuesta y se puede aplicar tratamiento para dar rugosidad a las caras externas de las láminas superpuestas, las caras internas de unión o cualquier combinación de caras internas y caras externas.

6. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el elemento de transmisión tiene menos de 3000 mm en la dimensión perpendicular a o lejos del borde fuente de luz.

7. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el elemento de transmisión es de menos de 100 mm de espesor.

8. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que tratamiento para dar rugosidad sobre la capa superficial del material coextrusionado se efectúa mediante agentes matificantes o de control de brillo adecuados.

9. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el elemento de transmisión tiene entre 100 mm y 3000 mm de largo en la dimensión perpendicular a o lejos del borde fuente de luz.

10. Un dispositivo de iluminación de borde encendido según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la fluctuación localizada en el valor de Ra superficial está entre $0,01 \mu\text{m}\text{-}1,0 \mu\text{m}$.

Tipo B de una sola cara y de doble cara frente a tipo A de una sola cara,
Señal A2, tubos de abertura de 2 pies (0,61 m) , lamina de 5mm

Tipo B frente a Tipo A
Señal A2, tubos de abertura

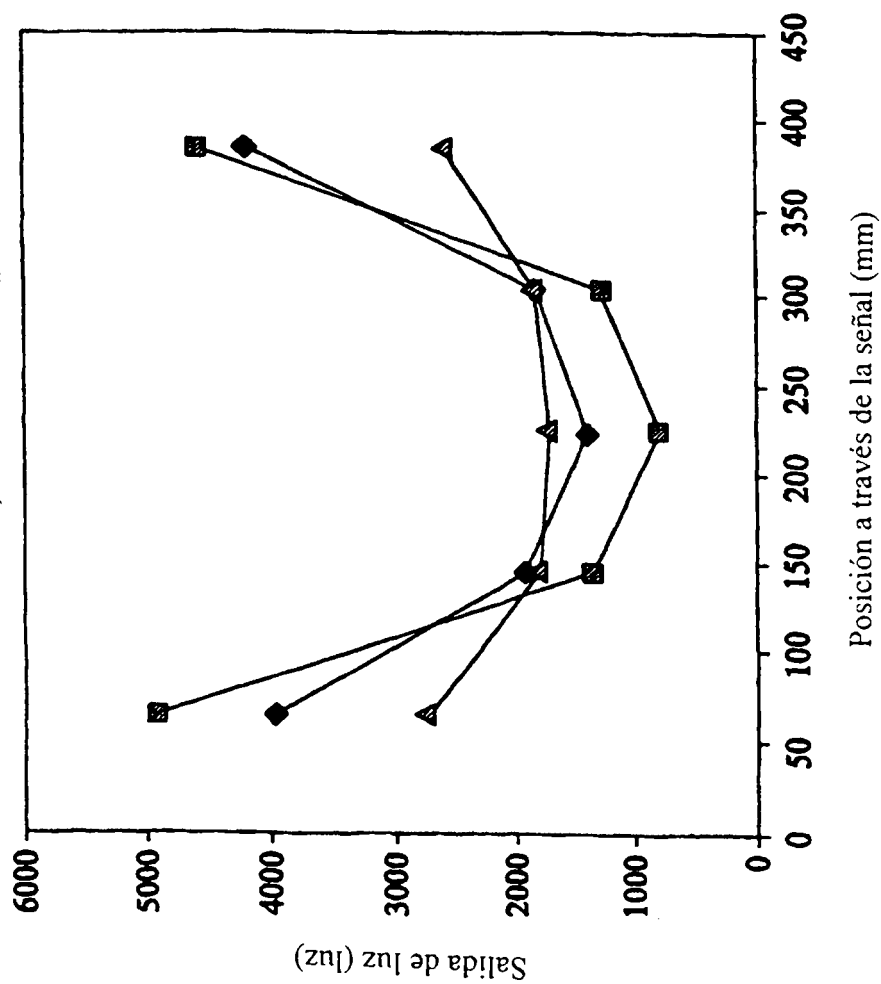


FIG. 1

Tipo A frente a Prismex, aproximadamente tamaño A1, 10 mm de espesor

Superficie tratada para darle rugosidad frente a Prismex
Tubos de abertura philips

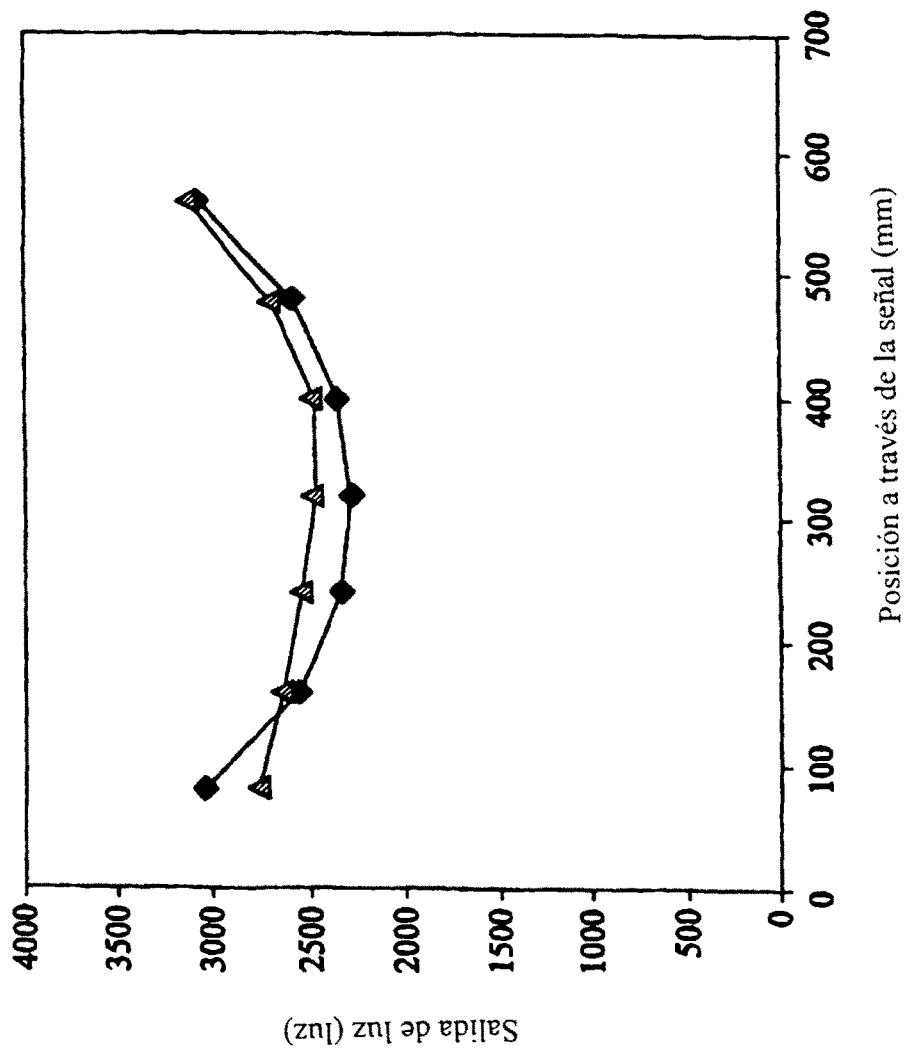


FIG. 2

Señal de mayor área: Tipo B de una cara respecto a tipo A doble frente a tipo A de una cara

Señal de 3 pies (0,91 m)

Tubos de abertura Philips

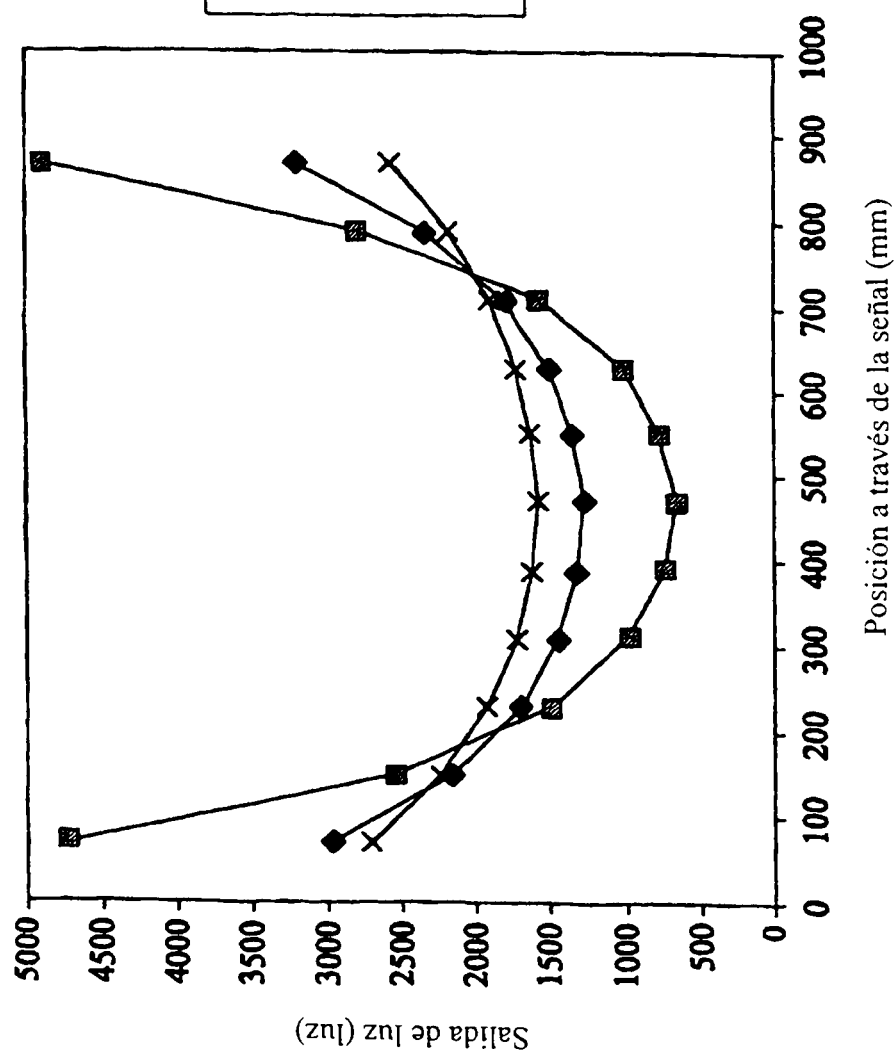


FIG. 3

1 x tipo A de doble cara de 10 mm frente a 2 x tipo A de una sola cara de 5 mm

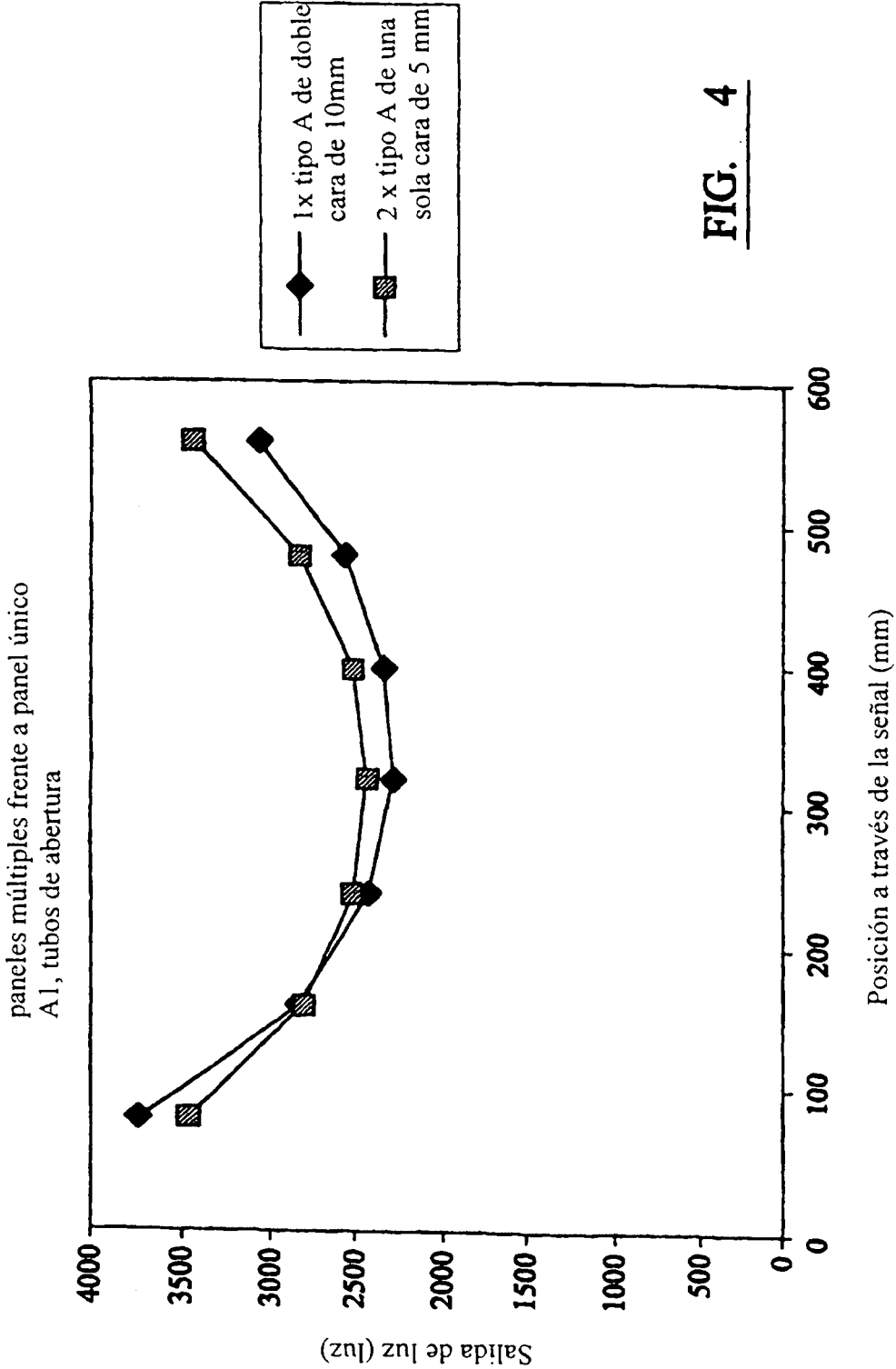


FIG. 4

1 x tipo A Coextruido de 5 mm respecto a Prismex

Tipo A Coex de 5 mm respecto a Prismex de 5 mm
Señal A2, tubos de abertura

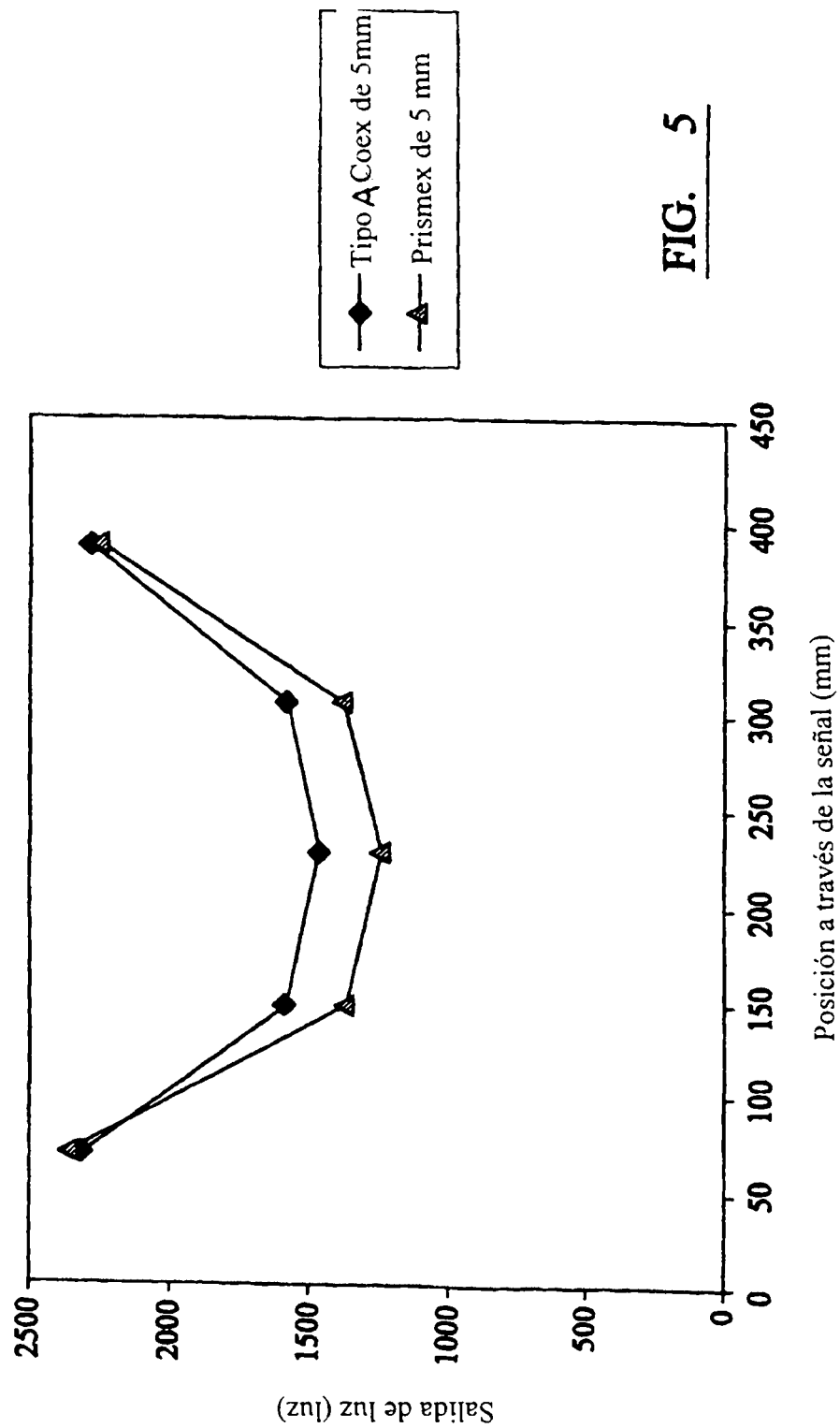


FIG. 5

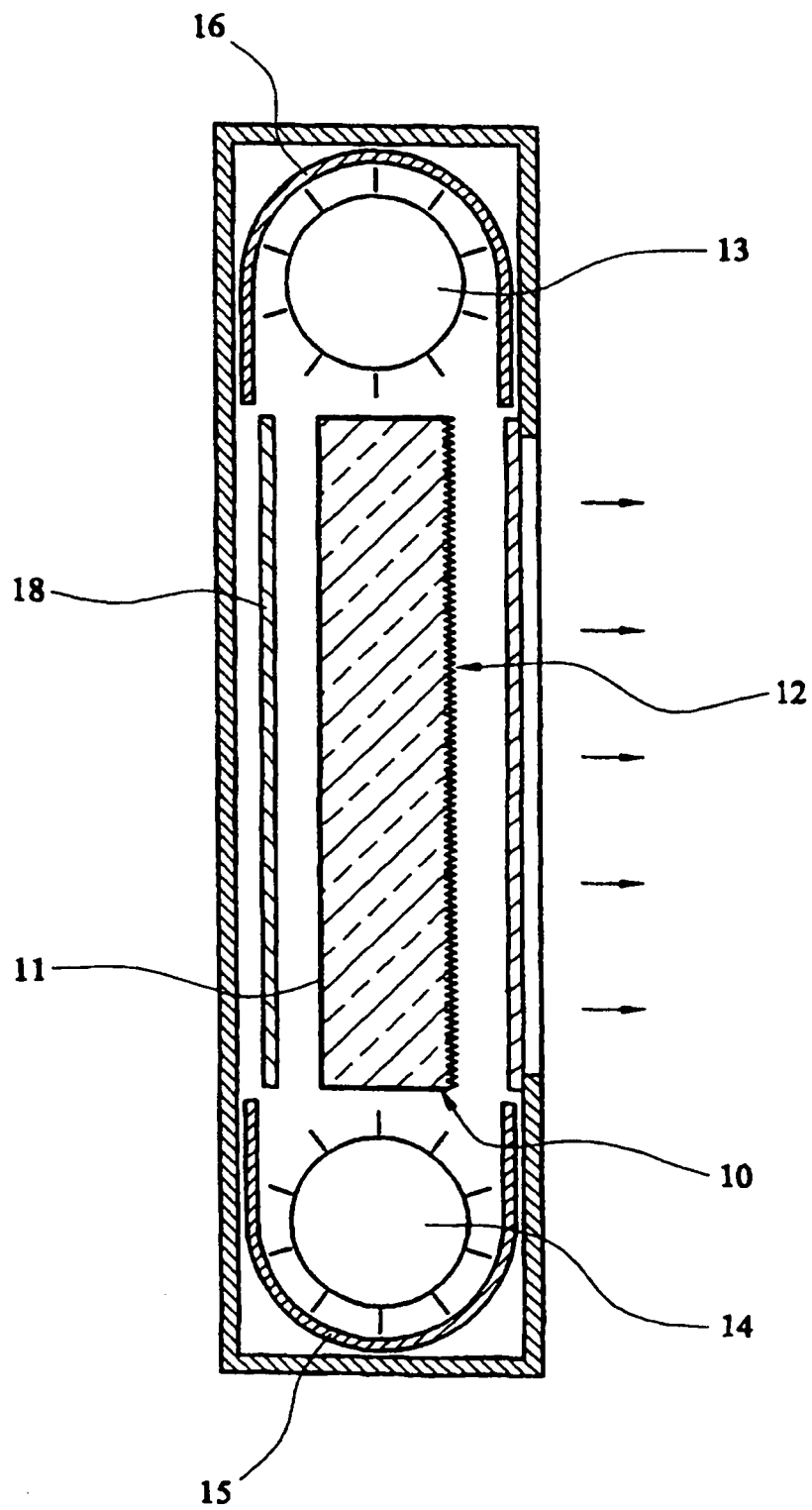


FIG. 6