

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 376**

51 Int. Cl.:  
**F21S 4/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07858793 .8**

96 Fecha de presentación: **19.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2104798**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.09.2009**

54 Título: **Un dispositivo de iluminación**

30 Prioridad:  
**22.12.2006 GB 0625761**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.12.2012**

73 Titular/es:  
**LUMINANZ IP LIMITED (100.0%)  
Unit 35 Wingates Industrial Park  
Westhoughton, Bolton Lancashire BL5 3XU, GB**

72 Inventor/es:  
**MORTON, GRAHAM**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 393 376 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**

Un dispositivo de iluminación.

5 Esta invención trata de un dispositivo de iluminación que puede ser utilizado con el propósito de proporcionar luz ambiental o en un expositor y que incluye una fuente de luz, preferiblemente diodos emisores de luz (LEDs) que proporcionan una salida de luz total del dispositivo equivalente a, si no superior a, la salida de luz esperada de un tubo fluorescente, pero con un consumo de energía eléctrica considerablemente menor y con un dispositivo en conjunto mucho más compacto. La invención está basada en el principio de inyección de luz en un cuerpo transparente, haciendo que la luz se refleje totalmente en el interior del mismo y así sea emitida de manera difusa hacia el exterior del mismo utilizando un medio reflectante difusor.

10 El documento WO-A-02/065016 describe un dispositivo de iluminación que tiene un cuerpo alargado que encierra fuentes de luz, un reflector de dispersión detrás de las fuentes de luz y un difusor delante de las fuentes de luz, del que se obtiene una luz sustancialmente homogénea del difusor.

15 El documento DE-A-10349788 describe un dispositivo de iluminación que comprende un cuerpo transparente sólido de un material que mantendrá una reflexión interna total de la luz, al menos una fuente de luz alimentada eléctricamente dispuesta dentro del cuerpo, de manera que la luz emitida por la misma es reflejada totalmente internamente en el mismo, y un reflector para reflejar la luz del cuerpo.

20 El documento US-A-5982969 describe un tubo de transmisión óptico que comprende un revestimiento y un núcleo y una capa reflectante en forma de tira que se extiende longitudinalmente entre el revestimiento y el núcleo. El documento US-B-6404131 describe un expositor emisor de luz hecho de resina difusora de la luz y una lámpara de LED embebida en el expositor que tiene un revestimiento reflectante en su cara posterior y un recubrimiento reflectante en la parte superior de cada LED. El documento US-B-6244726 describe una tira de lámpara que tiene bombillas dispuestas en orificios transversales y una cubierta envainada.

25 De acuerdo con la invención presente, un dispositivo de iluminación comprende una barra transparente sólida de forma cilíndrica que tiene un eje longitudinal central y que es de un material que mantiene una reflexión interior total de la luz; dos o más orificios radiales en la barra espaciados entre sí a lo largo de la longitud de la barra; una fuente de luz alimentada eléctricamente dispuesta dentro de los orificios, en el que cada fuente de luz comprende un par de LEDs dispuestos en oposición uno con respecto al otro, de manera que la luz emitida por cada LED está dirigida paralela al eje longitudinal central del cuerpo y en general normal al eje de los orificios, de manera que la luz es prácticamente reflejada internamente en su totalidad dentro de la barra; y un reflector para reflejar la luz de la barra, en el que el reflector es una tira reflectora difusora que se extiende a lo largo de la barra en, o cerca de, la superficie de la misma.

30 El reflector puede estar colocado de manera que refleje de manera difusa la luz hacia fuera del cuerpo de la barra en una dirección aproximadamente paralela al o a cada orificio, esto es, en general normal al eje de la barra. De esta manera, la iluminación del dispositivo de barra es similar en apariencia a la de una lámpara convencional del tipo fluorescente.

35 La salida radiante del LED puede descansar en cualquier región del espectro electromagnético, esto es, ultravioleta, visible e infrarrojo según sea apropiado para la aplicación.

Preferiblemente, a lo largo de la longitud de la barra puede estar provista una fila de tales orificios espaciados entre sí.

40 Alternativamente, una fuente de luz puede estar embebida totalmente dentro del material del cuerpo en lugar de estar dispuesta dentro de un orificio.

El reflector puede ser una parte de un alojamiento de la lámpara situado cerca del cuerpo.

Las realizaciones de la invención serán descritas a continuación, únicamente a modo de ejemplo, mediante referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

45 La Figura 1 es una vista lateral de un dispositivo de iluminación hecho de acuerdo con una primera realización de la invención;

La Figura 2 es una vista tomada en la dirección de la flecha X en la Figura 1;

La Figura 3 es una sección tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 2;

50 La Figura 4 es una vista en planta esquemática del dispositivo de iluminación dispuesto en una configuración rectangular;

La Figura 5 es una vista en planta esquemática de un dispositivo de iluminación dispuesto en una configuración triangular;

## ES 2 393 376 T3

La Figura 6 es una vista en planta esquemática del dispositivo de iluminación dispuesto en una configuración circular; y

La Figura 7 es una vista lateral de un dispositivo de iluminación de acuerdo con una segunda realización.

5 En referencia ahora a las Figuras 1 a 3 de los dibujos, el dispositivo de iluminación comprende una barra 10 de material acrílico transparente o vidrio que, para el propósito de esta descripción, puede ser de aproximadamente 660 mm de longitud y 30 mm de diámetro. Dispuestos en una serie de posiciones separadas a lo largo de la barra 10 hay una serie de orificios 11 que están taladrados en paralelo a una profundidad de 20 mm y a 60 mm entre centros. El primero de esta serie de orificios en cada extremo de la barra 10 está situado a 30 mm de su extremo contiguo.

10 Dispuestos dentro de cada orificio hay un par de LEDs 12 montado cada uno sobre su placa de circuito de alimentación 13. Las placas 13 y los LEDs 12 están montados con la parte posterior en oposición sobre una escuadra 14 que se extiende entre cada par de orificios adyacentes 11. Cada escuadra 14 tiene una red 15 fijada a una tira de montaje 16 que se extiende a lo largo de todo el dispositivo. Las escuadras 14, redes 15 y tiras de montaje 16 son de un material metálico que sirve como disipador de calor para absorber el calor generado por los LEDs 12. Hasta cierto punto el espacio de aire dentro de cada orificio 11 también absorbe calor y permite que escape por convección por su extremo superior abierto. Opcionalmente, el orificio puede estar relleno completamente con un líquido de equilibrado de índice o una resina para ayudar a la conducción del calor alejándolo de cada LED y para mejorar la continuidad de la luz en la estructura interna de la barra.

20 Extendiéndose a lo largo de todo el dispositivo en una zona superior de la superficie circular de la barra 10 hay una tira reflectante difusora blanca 17 que puede ser vista también en la Figura 3, y el extremo cerrado de cada orificio 11 también tiene un recubrimiento reflectante 18. El ancho de la tira reflectante difusora puede ser seleccionado para determinar el ancho (esto es, el ángulo proyectado) del haz de iluminación que sale de la barra.

En los extremos opuestos de la barra 10 pueden estar provistas unas tapas de los extremos (no mostradas) y tener también superficies internas reflectantes blancas.

25 La luz emitida por los LEDs 12 es difuminada por la reflexión interna prácticamente total a lo largo de la longitud de la barra y, excepto por los reflectores 17, 18, resultará virtualmente invisible. Sin embargo, las superficies reflectantes hacen que un haz de la luz difuminada salga de la barra en sentido diametralmente opuesto al de la tira reflectante 17. El ancho del haz está determinado por la anchura del reflector que puede, en este ejemplo, tener alrededor de entre 15 mm y 20 mm. La tira reflectante 17 puede estar formada íntegramente con la barra 10 si es hecha por extrusión o puede estar pegada a la superficie circular de la barra. Se debe extender también a través de los extremos superiores abiertos de los orificios 11 tanto como sea posible aunque esto podría ser poco práctico a la vista de la necesidad de permitir que el calor escape de los orificios.

Las escuadras 14 pueden estar pegadas en el lado inferior de la tira disipadora del calor 16 o unida de cualquier otra manera, como por ejemplo mediante soldadura o remaches.

35 En el ejemplo mostrado, veintidós de tales LEDs 12 están provistos a lo largo del dispositivo y cada uno tiene un área de lente de aproximadamente 20 mm cuadrados. El área de la fuente de luz total es por lo tanto del orden de 440 mm cuadrados. Si la barra tiene 6 mm de longitud y el reflector tiene 2 mm de anchura, dando un área de 13,200 mm cuadrados, esto permite que la excitación del haz de luz que emerge de la barra sea reducida por un factor de alrededor de 30 en este caso, siendo emitida la misma cantidad de potencia de luz radiante, pero desde una superficie mayor, de manera que es más aceptable para el ojo humano desde la perspectiva del riesgo de radiación potencial. Así, se pueden usar LEDs de alta potencia en iluminación ambiental aceptable comercialmente sin la necesidad de difusores adicionales en el exterior de la lámpara. Tales difusores tenderían a bloquear alrededor del 50 % de la luz emitida. Un difusor externo puede ser incorporado en el diseño de la luminaria si se desea, por ejemplo, por razones estéticas.

45 Cada LED puede consumir entre 1 y 3 vatios de energía eléctrica, por ejemplo, y se pueden controlar tanto variando la corriente como el voltaje de entrada a la lámpara. Por ejemplo, a 3 vatios de consumo de energía eléctrica cada uno, los LEDs en el dispositivo descrito producirá algo más de 3.200 lumens asumiendo una eficiencia luminosa de alrededor de 50 lumens por watio, que es un nivel equivalente al producido por lámparas fluorescentes de alta calidad.

50 Otra ventaja de utilizar LEDs es que alcanzan una salida de luz total prácticamente instantáneamente, al contrario de los tubos fluorescentes que necesitan calentarse antes de proporcionar la salida de luz requerida. Además, siendo controlable por su entrada de corriente o de voltaje, los LEDs pueden ser fácilmente amortiguados, al contrario que las luces fluorescentes. Además, los LEDs son eficientes a bajas temperatura ambiente incrementando su efectividad para ser utilizados en aplicaciones relacionadas con la refrigeración.

55 Si es necesario, las redes 15 y las escuadras 14 pueden ser montadas de manera deslizable sobre la tira 16 para acomodar así cualquier expansión y contracción resultante del calor emitido por los LEDs.

5 En referencia a continuación a las Figuras 4 a 6, en lugar de una barra recta se pueden adoptar otras configuraciones. En la Figura 4 una lámpara está hecha de cuatro partes rectas 30 biseladas y unidas para formar una configuración rectangular. En este ejemplo cada parte 30 contiene un montaje de LED sencillo similar al ilustrado por los números 11, 12, 14 y 18 en la Figura 1. Cada parte 30 puede tener montajes de LEDs adicionales como este si es necesario.

En la Figura 5 tres partes rectas 32 están unidas para formar un triángulo equilátero, de nuevo con montajes de LED 33. En la Figura 6 un cuerpo con forma de barra único 34 tiene una forma anular e incluye una serie de montajes de LEDs 35. Puede estar fundido con esta forma o puede ser doblado y unido como en 36.

10 En todas las realizaciones ilustradas, la sección transversal de los cuerpos 10, 30, 32 y 34 es preferiblemente circular actuando de esta manera como una lente para la salida de luz pero puede tener una sección transversal de forma elíptica o rectangular u otra. Esto provee una ventaja considerable sobre las lámparas incandescentes y fluorescentes donde la formación de tales formas sería considerablemente más compleja y costosa de fabricar.

15 La barra 10 y las diferentes configuraciones ilustradas en las Figuras 4 a 6 pueden ser formadas mediante fundición del material o, como en las Figuras 1 a 3, por extrusión. En las Figuras 4 y 5 la barra extruida puede ser cortada en las longitudes adecuadas y unidas utilizando un material acrílico líquido para formar, en efecto, una adhesión molecular, eliminado así o minimizando la reflexión de la luz en las uniones para obtener continuidad óptica a lo largo de la estructura.

20 En referencia ahora a la Figura 7, mientras que los montajes de LED en los ejemplos ilustrados y descritos anteriormente están situados en orificios que se extienden transversalmente en estructura con forma de barra, las estructuras pueden ser fundidas alternativamente con uno o más montajes LED 37 completamente embebidos dentro del material del cuerpo 38, suponiendo que se provea una disipación de calor adecuada, por ejemplo a través de las escuadras 14, 15. En el caso de que los montajes LEDs estén embebidos dentro del material es preferible que esté provista una placa 39 reflectante o al menos opaca debajo de cada montaje de manera que los LEDs no sean visibles directamente desde una dirección opuesta a aquella en la que se emite la luz, esto es, de que no sean  
25 visibles en la dirección de la flecha X en la Figura 1.

Las estructuras de iluminación descritas aquí, por conveniencia, son fabricadas en una forma similar a una barra pero pueden alternativamente estar formadas como un cuerpo sólido de cualquier forma con uno o más LEDs dispuestos dentro del mismo y un reflector para hacer que la luz salga del cuerpo en la dirección requerida. Un cuerpo que tenga una sección transversal curva o circular provee un efecto de lupa, magnificando así el haz de luz  
30 producido.

El reflector puede ser separado del cuerpo como se muestra en 40 en la Figura 7, provisto, por ejemplo, mediante una parte del alojamiento de la lámpara situada cerca del cuerpo.

35 Se debe entender que cualquier fotón dentro del cuerpo que golpee la pared del cuerpo en un ángulo de menos de  $40^\circ$  será reflejado de nuevo hacia el interior del cuerpo y no puede escapar hasta que no sea reflejado hacia el exterior por el reflector 17.

No se pretende limitar la invención únicamente al ejemplo, siendo posibles muchas variaciones, como puede imaginar fácilmente alguien versado en la técnica, sin separarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

40 Una aplicación comercial de tal dispositivo de iluminación es en grandes armarios expositores refrigeradores o congeladores como los usados en los supermercados en los que, convencionalmente, se colocan tubos fluorescentes de 1,5 metros verticalmente separados a intervalos, mientras que un par de tales tubos pueden ser sustituidos por un dispositivo única de acuerdo con la invención colocado, por ejemplo, horizontalmente sobre la puerta o similar. El dispositivo es mucho más seguro que un tubo fluorescente debido a que es de construcción sólida y así no es fácil que resulte roto por los objetos que son colocados o retirados de tales armarios expositores.

45

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un dispositivo de iluminación que comprende:
- una barra transparente sólida (10) de forma cilíndrica que tiene un eje longitudinal central y que es de un material que soporta la reflexión interna total de la luz;
- 5 un reflector (17) para reflejar la luz de la barra, en el que el reflector es una tira reflectante difusora que se extiende a lo largo de la barra a o cerca de la superficie de la misma;
- dos o más orificios (11) en la barra;
- una fuente de luz alimentada eléctricamente (12) dispuesta dentro de los orificios,
- 10 caracterizada porque dichos orificios (11) son orificios radiales en la barra espaciados a lo largo de la longitud de la barra; y cada fuente de luz comprende un par de LEDs dispuestos en oposición de manera que la luz emitida por cada LED es dirigida en paralelo al eje longitudinal central del cuerpo y en general normal al eje de los orificios, de manera que la luz es reflejada internamente prácticamente en su totalidad dentro de la barra.
- 2.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la barra es de un material acrílico.
- 3.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el o cada orificio tiene una sección circular y está formado por el taladrado radial del cuerpo.
- 15 4.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que la tira reflectante se extiende a lo largo de la barra y tiene una anchura mayor que el diámetro de o de cada orificio.
- 5.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada LED está montado sobre una placa de circuitos que a su vez está montada sobre un disipador de calor metálico.
- 20 6.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada orificio se extiende solo parcialmente a través de la barra, teniendo cada extremo cerrado de cada orificio una superficie reflectante.
- 7.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada orificio está relleno de un líquido o resina correctora de índice para ayudar a la disipación térmica desde la fuente de luz y mejorar el acoplamiento de la luz en la barra.
- 25 8.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la barra está formada mediante moldeado con cada LED embebido dentro del materia de la barra.
- 9.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la barra está formada a partir de segmentos transparentes de barra unidos por los extremos, conteniendo cada segmento una o más fuentes de luz.
- 30 10.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, en el que la barra está formada por un segmento de barra sólida transparente con la forma de un círculo, estando los extremos de la barra pegados entre sí.
- 11.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la barra está formada o moldeada en una configuración circular.
- 35 12.- Un dispositivo de iluminación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el reflector está separado del cuerpo.

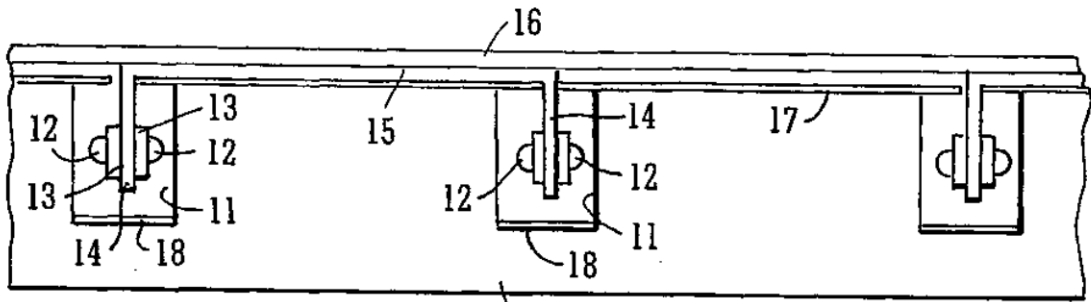


FIG. 1

X

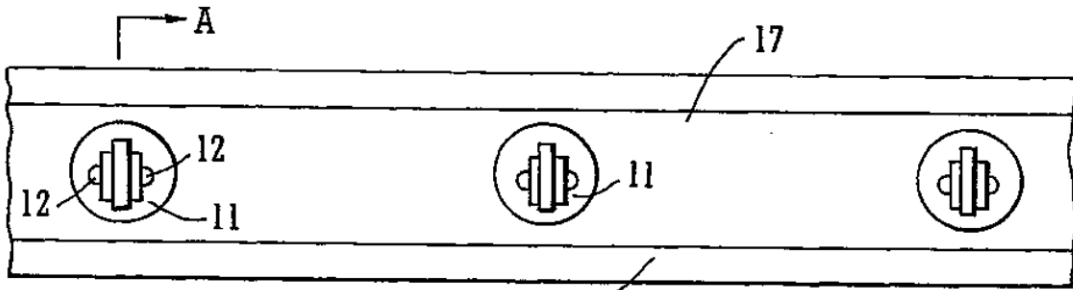


FIG. 2

A

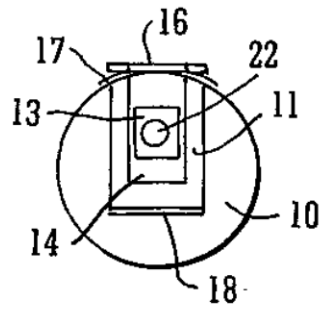


FIG. 3

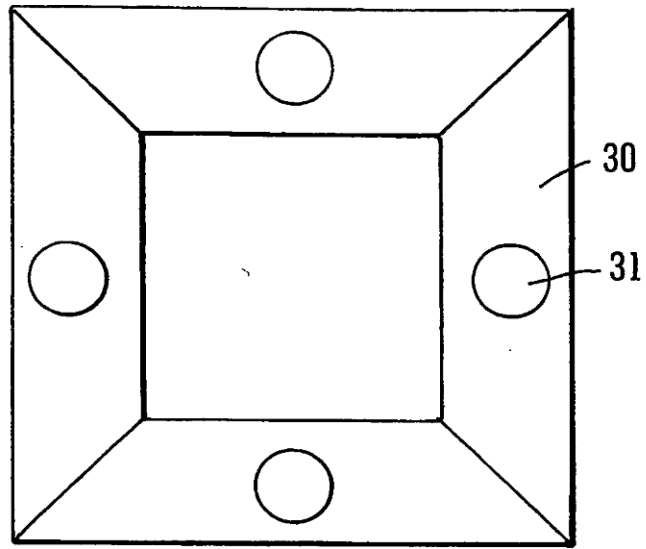


FIG. 4

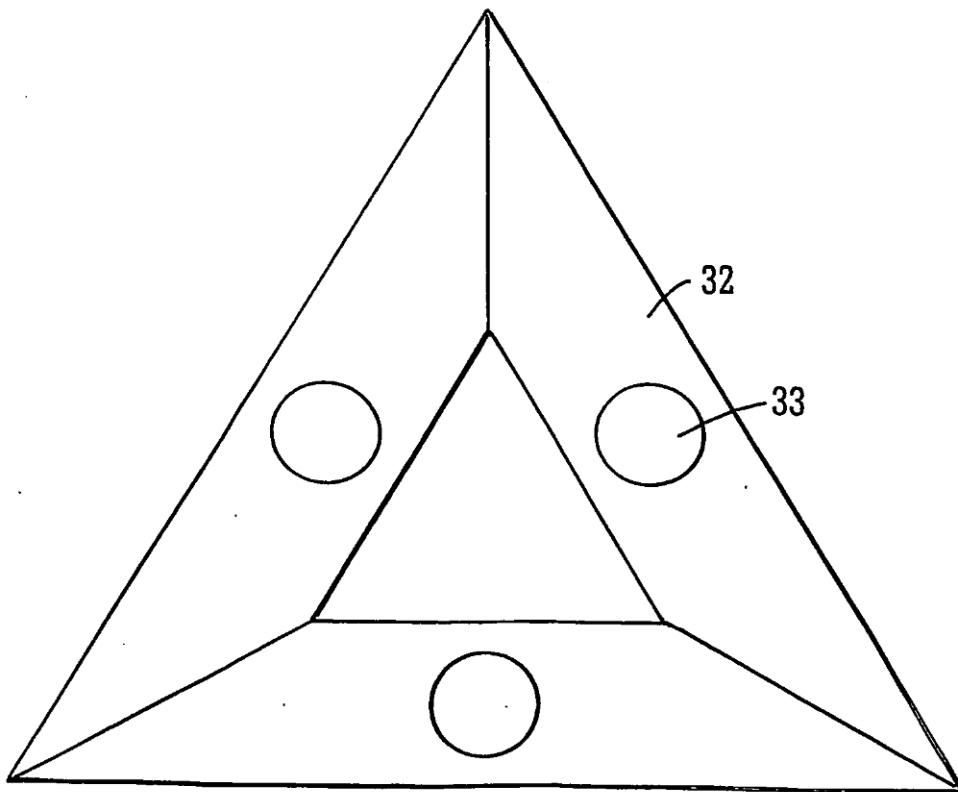


FIG. 5

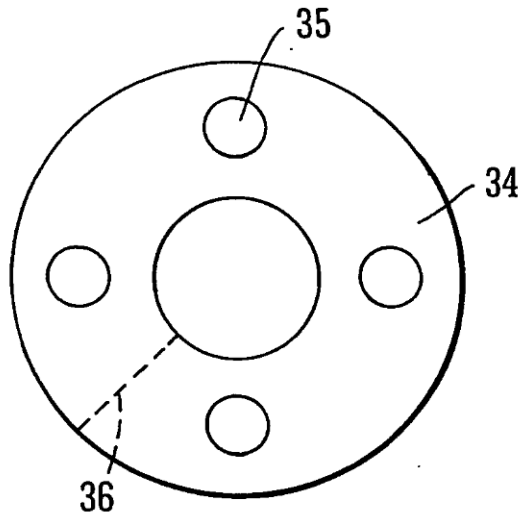


FIG. 6

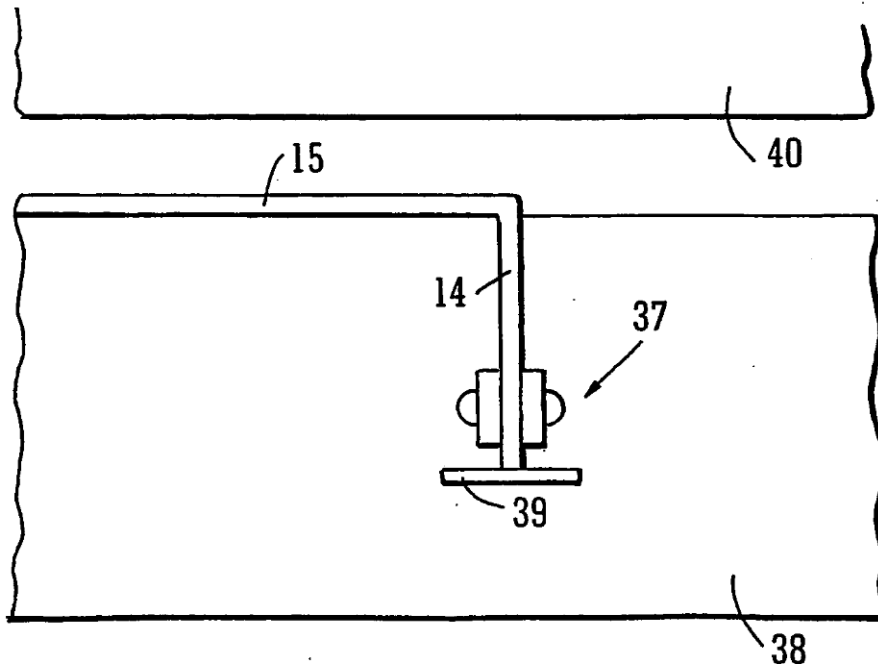


FIG. 7