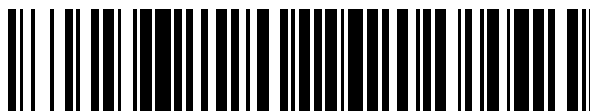


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 232**

51 Int. Cl.:

F21V 29/00 (2015.01)

F21V 31/00 (2006.01)

F21V 5/00 (2008.01)

F21W 121/02 (2006.01)

F21V 15/01 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2015** **E 15177311 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 2995856**

54 Título: **Dispositivo de iluminación en medio acuático**

30 Prioridad:

24.07.2014 FR 1401697

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

08.05.2020

73 Titular/es:

SIELED (100.0%)
15 Rue des marais
44310 St-Philbert-de-Grand-Lieu, FR

72 Inventor/es:

GUILLET, CHRISTIAN y
PELLATON, PATRICK

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 759 232 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

Dispositivo de iluminación en medio acuático

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación en medio acuático.

Un dispositivo de iluminación en medio acuático conocido del estado de la técnica, principalmente del documento EP-2-594-245, consta de:

- 10 - una tarjeta electrónica que consta de una superficie, llamada superficie delantera,
- medios de emisión de luz montados en la superficie delantera de la tarjeta electrónica,
- una tapa de protección dispuesta para proteger la tarjeta electrónica y los medios de emisión de luz,
- medios de transferencia térmica dispuestos para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz hacia el medio acuático.

15

Los medios de transferencia térmica constan de una pletina metálica montada en la superficie, llamada trasera, opuesta a la superficie delantera de la tarjeta electrónica. La pletina metálica se sumerge en el medio acuático para aprovechar un intercambio térmico con el medio acuático, enfriándose. La pletina metálica disipa el calor producido esencialmente mediante medios de emisión de luz, tales como los diodos electroluminiscentes, principalmente de

20 potencia. En efecto, en ausencia de medios de transferencia térmica, se observa que la temperatura de la tarjeta electrónica aumenta mucho, lo que puede dañar la tarjeta electrónica y los medios de emisión de luz en caso de funcionamiento prolongado del dispositivo.

Sin embargo, tal dispositivo del estado de la técnica no es completamente satisfactorio en la medida en que necesita
25 una junta de estanqueidad cónica, típicamente de caucho, dispuesto entre la pletina metálica y la tapa de protección, para impedir el contacto de la tarjeta electrónica y los medios de emisión de luz con el medio acuático.

Sin embargo, esta junta de estanqueidad cónica necesita la formación de hombros en la tapa de protección para crear superficies de apoyo para la junta de estanqueidad. La formación de hombros en la tapa de protección conlleva
30 igualmente la formación de hombros en la pletina metálica. En efecto, la pletina metálica descansa en parte sobre la superficie trasera de la tarjeta electrónica, y en parte sobre los hombros de la tapa de protección. Por tanto, tal dispositivo del estado de la técnica introduce una complejidad en su fabricación mediante mecanizados específicos de la tapa de protección y de la pletina metálica.

35 Por otro lado, la pletina metálica se somete a la presión exterior del medio acuático. Pero, la pletina metálica, rígida, transmite obstáculos muy importantes a la junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad sufre pérdidas de compresión por las dilataciones diferenciales con la pletina metálica, lo que es perjudicial para la vida de la junta de estanqueidad, y por ende, para el dispositivo.

40 El documento EP-2-383-508-A1 divulga un dispositivo de iluminación en medio acuático. La presente invención tiene como objetivo remediar en todo o en parte los inconvenientes ya citados, y se refiere para ello a un dispositivo de iluminación en medio acuático según la reivindicación 1, que consta particularmente de:

- 45 - una tarjeta electrónica que consta de una superficie, llamada superficie delantera,
- medios de emisión de luz montados en la superficie delantera de la tarjeta electrónica,
- una tapa de protección dispuesta para proteger la tarjeta electrónica y los medios de emisión de luz,
- medios de transferencia térmica dispuestos para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz hacia el medio acuático,

50 el dispositivo es destacable porque los medios de transferencia térmica que constan de al menos una capa de resina térmicamente conductora que presenta una superficie de intercambio térmico en contacto directo con el medio acuático, estando la capa de resina asociada a la tarjeta electrónica para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz hacia la superficie de intercambio térmico, y porque la capa de resina está adaptada a la tapa de protección para asegurar la estanqueidad de la tapa de protección respecto a la superficie de intercambio térmico,
55 presentando la capa de resina una superficie de contacto directo con la superficie delantera de la tarjeta electrónica.

Por «capa de resina», se entiende una capa realizada en un material a base de una resina. Dicho material puede ser mono o multicomponente. Dicho material puede utilizarse para operaciones de revestimiento o de rellenado («potting» en inglés). Dicho material puede ser una cola.

60

Por «térmicamente conductora», se entiende una capa de resina que presenta una conductividad térmica adaptada para disipar el calor producido por los medios de emisión de luz, pudiendo la capa de resina presentar una relación

con la conductividad del aire superior o igual a 5.

Hay que observar que una capa de resina no debe confundirse con una espuma.

5 Así, tal capa de resina asegura a la vez:

- la transferencia del calor producido por los medios de emisión de luz hacia la superficie de intercambio térmico, y
- la estanqueidad de la tapa de protección respecto a la superficie de intercambio térmico de forma que impida el contacto de la tarjeta electrónica y de los medios de emisión de luz con el medio acuático.

Tal dispositivo según la invención puede fabricarse por tanto fácilmente en ausencia de junta de estanqueidad propia y de mecanizados específicos sobre todo de la tapa de protección.

15 Además, tal capa de resina permite absorber mejor la presión exterior del medio acuático con respecto a una pletina metálica, lo que permite alargar la vida del dispositivo.

El dispositivo incluye colimadores dispuestos en la superficie delantera de la tarjeta electrónica para colimar la luz emitida por los medios de emisión de luz, y la capa de resina presenta un espesor inferior a la altura de los colimadores.

20

Así, se puede obtener un dispositivo de iluminación en medio acuático a gran distancia, compacto y simple de fabricar. Tal grosor de resina libera de la presencia de medios de bloqueo en traslación sobre los colimadores para bloquear en traslación la resina según la dirección perpendicular a la superficie delantera en caso de nuevo moldeado por encima de los colimadores.

25

Ventajosamente, los colimadores constan de un hombro que se extiende sobre la superficie delantera de la tarjeta electrónica, y la capa de resina se extiende sobre el hombro.

30 Así, tal hombro mejora significativamente la adherencia y la estanqueidad de la capa de resina respecto a los colimadores.

Ventajosamente, el grosor de la capa de resina y la altura de los colimadores presentan un radio superior a 0,7, de preferencia comprendido entre 0,85 y 0,95.

35 Así, tal radio permite asociar una buena conductividad térmica de la capa de resina a una buena estanqueidad entre la capa de resina y los colimadores.

Ventajosamente, la capa de resina y los colimadores presentan una interfaz, y los colimadores están adaptados de manera que la interfaz posee una tensión de superficie comprendida entre 65×10^{-5} N (65 dyn) y 80×10^{-5} N (80 dyn).

40

Así, tal tensión de superficie permite obtener una interfaz con una excelente estanqueidad. Los colimadores están de preferencia adaptados por medio de un tratamiento de superficie tal como el flameado.

45 En un modo de realización, la relación entre el área de dicha superficie de contacto directo y el área de la superficie delantera es superior o igual a 5%, de preferencia superior o igual a 10%, y más aún, de preferencia superior o igual a 20%.

50 Así, el hecho de que la capa de resina esté en contacto directo con la superficie delantera de la tarjeta electrónica elimina el área entre la tarjeta electrónica y la tapa de protección, y mejora así la disipación de calor pues el aire es un mal conductor térmico. El área de la superficie de contacto directo está adaptada a la potencia de los medios de emisión de luz.

En un modo de realización, la capa de resina se extiende sobre toda la superficie delantera de la tarjeta electrónica en contacto directo.

55

Así, la disipación del calor producido por los medios de emisión de luz se facilita aumentando el área de la superficie de intercambio térmico.

60 En un modo de realización, la tarjeta electrónica consta de una superficie, llamada superficie trasera, opuesta a la superficie delantera, y la capa de resina presenta una superficie de contacto directo con la superficie trasera de la tarjeta electrónica, siendo la relación entre el área de dicha superficie de contacto directo y el área de la superficie trasera superior o igual a 5%, de preferencia superior o igual a 10%, y más aún, de preferencia superior o igual a 20%.

Así, para ciertas tarjetas electrónicas, por ejemplo de tipo SMI (Substrato Metálico Aislado, por sus siglas en francés), el calor producido por los medios de emisión de luz se acumula principalmente en la superficie trasera de la tarjeta electrónica. El hecho de que la capa de resina esté en contacto directo con la superficie trasera de la tarjeta electrónica
5 permite la transferencia de dicho calor hacia la superficie de intercambio térmico.

En un modo de realización, la tarjeta electrónica consta de una superficie, dicha superficie trasera, opuesta a la superficie delantera, y la capa de resina se extiende sobre toda la superficie trasera de la tarjeta electrónica en contacto
10 directo.

Así, la disipación del calor producido por los medios de emisión de luz se facilita aumentando el área de la superficie de intercambio térmico.

En un modo de realización, los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor interpuesto
15 entre la tarjeta electrónica y la capa de resina, seleccionándose el intercambiador de calor de preferencia dentro del grupo que consta de una pletina metálica o de un intercambiador de aletas en U.

Así, el hecho de intercalar un intercambiador de calor entre la tarjeta electrónica y la capa de resina reduce el espesor de la capa de resina necesaria para obtener una superficie de intercambio térmico de contacto directo con el medio
20 acuático.

Ventajosamente, la capa de resina está dispuesta para cubrir el intercambiador de calor.

Así, tal capa de resina asegura la función complementaria de protección del intercambiador de calor, principalmente
25 contra la corrosión.

En un modo de realización, el dispositivo consta de colimadores dispuestos para colimar la luz emitida por los medios de emisión de luz.

30 Así, se puede obtener una iluminación en medio acuático a gran distancia.

El dispositivo consta de orificios transversales practicados en la tarjeta electrónica al lado de los colimadores.

Así, tales orificios transversales evitan la formación de burbujas de aire en la capa de resina, originadas por el aire
35 encerrado entre los colimadores y la tarjeta electrónica. Tales orificios transversales permiten evacuar el aire.

Ventajosamente, la capa de resina consta de una carga metálica.

Así, la presencia de una carga metálica aumenta la conductividad térmica de la capa de resina, y por ende, mejora la
40 transferencia de calor producido por los medios de emisión de luz hacia la superficie de intercambio térmico.

En un modo de realización, la capa de resina presenta un coeficiente de dilatación adaptado relativamente al coeficiente de dilatación de la tarjeta electrónica y a la temperatura del medio acuático de manera que se evite sobre
45 todo el arranque de los medios de emisión de luz cuando el dispositivo se sumerge en el medio acuático.

Así, tal capa de resina protege la tarjeta electrónica de deformaciones por la presión exterior del medio acuático.

Según una forma de ejecución, la capa de resina está hecha de una resina de moldeo seleccionada del grupo de los
50 poliepóxidos, los poliuretanos, los poliésteres y los polisiloxanos, los acrílicos y los metacrilatos de metilo.

Así, tales resinas se eligen sobre todo por su ligereza y su conductividad térmica, claramente superior a la del aire.

Otras ventajas y características se verán más claramente a partir de la descripción que se dará posteriormente de
55 diferentes modos de realización de un dispositivo según la invención, proporcionados a título de ejemplos no limitantes y representados en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de estrella de un primer dispositivo según la invención antes de la formación de la capa de resina,

60 - la figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo ilustrado en la figura 1,

- la figura 3 es una vista en perspectiva del dispositivo ilustrado en la figura 1, después de la formación de la capa

de resina,

- la figura 4 es una vista de detalle en perspectiva del dispositivo ilustrado en la figura 3,
- 5 - la figura 5 es una vista parcial de sección a escala grande de un segundo dispositivo según la invención,
- la figura 6 es una vista parcial de sección de un tercer dispositivo no reivindicado,
- la figura 7 es una vista parcial de sección de un cuarto dispositivo no reivindicado,
- 10 - la figura 8 es una vista de sección de un quinto dispositivo no reivindicado,
- la figura 9 es una vista de sección de un sexto dispositivo no reivindicado,
- 15 - la figura 10 es una vista de sección de una variante del sexto dispositivo no reivindicado,
- la figura 11 es una vista de sección de un séptimo dispositivo no reivindicado,
- la figura 12 es una vista de sección de un octavo dispositivo no reivindicado,
- 20 - la figura 13 es una vista de sección de un noveno dispositivo no reivindicado,
- la figura 14 es una vista de sección de un décimo dispositivo no reivindicado,
- 25 - la figura 15 es una vista parcial de sección de un undécimo dispositivo no reivindicado,
- la figura 16 es una vista de sección de un duodécimo dispositivo según la invención
- la figura 17 es una vista de sección de un decimotercer dispositivo no reivindicado,
- 30 - la figura 18 es una vista de sección de una variante no reivindicada del noveno dispositivo ilustrado en la figura 13,
- la figura 19 es una vista de sección de un decimocuarto dispositivo no reivindicado,
- 35 - la figura 20 es una vista parcial de sección de un dispositivo según la invención,

Para los diferentes modos de realización, las mismas referencias se utilizarán para elementos idénticos o que aseguren la misma función, con la intención de simplificar la descripción. Las características técnicas descritas a continuación para diferentes modos de realización se consideran de forma aislada o según cualquier combinación técnicamente posible.

El primer dispositivo ilustrado en las figuras 1 a 4 es un dispositivo de iluminación en medio acuático, que consta de:

- una tarjeta electrónica 1 que consta de una superficie, llamada superficie delantera 11,
- 45 - medios de emisión de luz 2, de preferencia de tipo diodo electroluminiscente, montados en la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1,
- una tapa de protección 4 dispuesta para proteger la tarjeta electrónica 1 y los medios de emisión de luz 2,
- medios de transferencia térmica dispuestos para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz 2 hacia el medio acuático.

50 La tarjeta electrónica 1 consta de un circuito de control de los medios de emisión de luz 2. La tarjeta electrónica 1 presenta de preferencia la forma de un disco. Como ejemplo no limitante, la tarjeta electrónica 1 puede igualmente presentar la forma de un paralelepípedo. La superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 es ventajosamente plana. La superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 es de preferencia circular. La tarjeta electrónica 1 puede estar

55 hecha de un material que es un buen conductor térmico para repartir uniformemente el calor producido por los medios de emisión de luz 2 por la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. La superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 puede constar de un revestimiento adaptado para reflejar la luz y/o el calor con el fin de acrecentar la transferencia de calor hacia la superficie de intercambio térmico 30.

60 Los medios de emisión de luz 2 pueden repartirse por la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 de manera que se evite una concentración local de calor. Así, las distancias entre dos zonas vecinas de la superficie delantera 11 ocupadas por los medios de emisión de luz 2 pueden ser sensiblemente idénticos.

El dispositivo consta de colimadores 310 dispuestos sobre la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 para colimar la luz emitida por los medios de emisión de luz 2. Los colimadores 310 pueden asociarse entre ellos mediante ramas 311 de manera que formen una red 31 de colimadores 310. Tales colimadores 310 en red son de fácil instalación. La red 31 de colimadores 310 está hecha de preferencia con un material plástico. La red 31 de colimadores 310 puede estar equipada con una óptica adaptada para autorizar juegos de luz tales como la mezcla de colores. La red 31 de colimadores 310 ocupa una zona de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1.

La tapa de protección 4 es una semiconcha en forma de semiesfera que puede estar hecha de un material plástico. Por supuesto que son posibles otras formas para la tapa de protección 4. La tapa de protección 4 delimita un recinto dentro del cual está dispuesta la tarjeta electrónica 1.

Los medios de transferencia térmica constan de una capa de resina 3 térmicamente conductora que presenta una superficie de intercambio térmico 30 en contacto directo con el medio acuático. La capa de resina 3 está dispuesta respecto a la tarjeta electrónica 1 para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz 2 hacia la superficie de intercambio térmico 30. Más precisamente, la capa de resina 3 se extiende sobre la zona complementaria de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo. Por «complementaria», se entiende el significado matemático del término; la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica es un conjunto, la zona ocupada por la red 31 de colimadores 310 es una parte de este conjunto y lo complementario de dicha zona ocupada (dicha zona complementaria) es el conjunto de los elementos de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 que no pertenece a dicha zona ocupada. La capa de resina 3 está conformada respecto a la tapa de protección 4 para asegurar la estanqueidad de la tapa de protección 4 con la superficie de intercambio térmico 30. La capa de resina 3 puede constar de una carga metálica. La capa de resina 3 presenta ventajosamente un coeficiente de dilatación adaptado relativamente al coeficiente de dilatación de la tarjeta electrónica 1 y a la temperatura del medio acuático de manera que se evite sobre todo el arranque de los medios de emisión de luz 2 cuando el dispositivo se sumerge en el medio acuático. La capa de resina 3 puede ser transparente, translúcida u opaca en el ámbito visible. La capa de resina 3 está hecha preferentemente de una resina de moldeo seleccionada del grupo de los poliepóxidos, los poliuretanos, los poliésteres y los polisiloxanos, los acrílicos y los metacrilatos de metilo. La capa de resina 3 presenta ventajosamente un espesor inferior a la altura de los colimadores 310.

Se ha realizado una experiencia cuando la capa de resina 3 está hecha de poliuretano, y cuyos resultados están recogidos en el cuadro adjunto. El cuadro muestra la intensidad consumida (u.a.) por los medios de emisión de luz 2 en función de la temperatura del medio acuático y del espesor de la capa de resina.

Los medios de emisión de luz 2 están equipados con una sonda de temperatura que informa a una unidad de control que disminuya la intensidad consumida en cuanto que exista un calentamiento importante de la tarjeta electrónica 1.

Los medios de emisión de luz 2 deben funcionar clásicamente hasta una temperatura de 40°C.

Temperatura (°C)	Espesor de la capa de resina 3 (en mm)			
	3,5 mm	4 mm	5 mm	6 mm
28°C			3,55	3,4
32°C	3,5	3,5	3,55	3,25
36°C	3,5	3,5	3,4	2,95
40°C	3,3	3,4	3,15-3,3	2,75

Del cuadro resulta que el espesor de la capa de resina 3 de poliuretano debe ser inferior a 5 mm. Por encima de este valor, la conducción térmica de la capa de resina 3 no basta para asegurar una transferencia térmica eficaz hacia el medio acuático. Como ejemplo, el espesor de la capa de resina 3 puede ser del orden de 4,5 mm y la altura de los colimadores 310 puede ser del orden de 5 mm con un radio del orden de 0,9.

En el modo de realización de la figura 5, el segundo dispositivo difiere del primer dispositivo en que consta de orificios transversales 12 practicados en la tarjeta electrónica 1 al lado de los colimadores 310 de manera que evacuan el aire A encerrado entre los colimadores 310 y la tarjeta electrónica 1. Los orificios transversales 12 presentan ventajosamente un tamaño suficientemente importante para no crear pérdida de carga sobre el aire A que debe pasar fácilmente a través. Varios orificios transversales 12 están ventajosamente practicados en la tarjeta electrónica 1 respecto a cada colimador 310. Como ejemplo no limitante, cuatro orificios transversales circulares 12, de diámetro

2,5 mm, pueden estar repartidos alrededor de los medios de emisión de luz 2, respecto a cada colimador 310.

En el modo de realización de la figura 6, el tercer dispositivo difiere del primero en que no consta de colimadores, y en que la capa de resina 3 se extiende sobre toda la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo.

5 La capa de resina 3 es transparente, o translúcida en el ámbito visible. La capa de resina 3 está hecha preferentemente de una resina de moldeo seleccionada del grupo de los poliuretanos y los polisiloxanos. Así, tales resinas permiten unir una excelente transmisión de la luz y una conductividad térmica claramente superior a la del aire, siendo la relación superior a 7.

10 En el modo de realización ilustrado en la figura 7, el cuarto dispositivo difiere del primero en que no consta de colimadores. La tapa de protección 4 consta de ópticas 40 que pueden estar hechas de vidrio o de un material plástico transparente o translúcido en el ámbito visible. Las ópticas 40 están dispuestas al lado de los medios de emisión de luz 2. Las ópticas 40 de la tapa de protección 4 ocupan una zona de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1.

15 La capa de resina 3 se extiende sobre la zona complementaria de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo. Por «complementaria», se entiende el significado matemático del término; la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica es un conjunto, la zona ocupada por las ópticas 40 de la tapa de protección 4 es una parte de este conjunto y lo complementario de dicha zona ocupada (dicha zona complementaria) es el conjunto de los
20 elementos de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 que no pertenece a dicha zona ocupada. La zona complementaria forma una zona central entre las ópticas 40 y una zona periférica entre la tapa de protección 4 y las ópticas 40.

En el modo de realización de la figura 8, el quinto dispositivo difiere del cuarto dispositivo en que la tapa de protección
25 4 consta de una óptica 40 dispuesta al lado de los medios de emisión de luz 2. La óptica 40 ocupa una zona central de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. La capa de resina 3 se extiende sobre la zona periférica complementaria de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo.

En el modo de realización de la figura 9, el sexto dispositivo difiere del primer dispositivo en que la tapa de protección
30 4 consta de una óptica 40 que puede estar hecha de vidrio o de un material plástico transparente o translúcido en el ámbito visible. La óptica 40 está dispuesta al lado de los medios de emisión de luz 2. La tarjeta electrónica 1 consta de una superficie, llamada superficie trasera 13, opuesta a la superficie delantera 11, y la capa de resina 3 se extiende sobre toda la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo. La tarjeta electrónica 1 consta de circuitos de control 6 de los medios de emisión de luz 2. Los circuitos de control 6 están dispuestos en la superficie
35 delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. La figura 9 muestra igualmente un cable de conexión 7 con la tarjeta electrónica 1. Este modo de realización conviene especialmente a una tarjeta electrónica 1 de tipo SMI (Substrato Metálico Aislado, por sus siglas en francés), acumulándose el calor producido por los medios de emisión 2 de luz principalmente en la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1.

40 En el modo de realización de la figura 10, los circuitos de control 6 están dispuestos sobre la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 y está encapsulados en la capa de resina 3.

En el modo de realización de la figura 11, el séptimo dispositivo difiere de los modos ilustrados en las figuras 9 y 10 en que los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor 5 interpuesto entre la tarjeta
45 electrónica 1 y la capa de resina 3. El intercambiador de calor 5 es una pletina metálica que se extiende sobre toda la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo. La capa de resina 3 está dispuesta para cubrir la pletina metálica.

En el modo de realización de la figura 12, el octavo dispositivo difiere del primer dispositivo en que la tapa de protección
50 4 consta de una óptica 40 que puede estar hecha de vidrio o de un material plástico transparente o translúcido en el ámbito visible. La óptica 40 está dispuesta al lado de los medios de emisión de luz 2. La tarjeta electrónica 1 consta de una superficie, llamada superficie trasera 13, opuesta a la superficie delantera 11. La tarjeta electrónica 1 consta de circuitos de control 6 de los medios de emisión de luz 2. Los circuitos de control 6 están dispuestos en la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. La tapa de protección 4 consta de partes que ocupan zonas periféricas de la
55 superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1. Los circuitos de control 6 pueden igualmente estar dispuestos en dichas zonas periféricas de la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1. Los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor 5, de tipo pletina metálica, que se extiende sobre una parte central de la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1. La capa de resina 3 está dispuesta para cubrir la pletina metálica. La capa de resina 3 está conformada para interponerse entre la pletina metálica y dichas partes de la tapa de protección 4 para asegurar
60 la estanqueidad de la tapa de protección 4 con la superficie de intercambio térmico 30 de la capa de resina 3. La superficie de intercambio térmico 30 roza dichas partes de la tapa de protección 4.

En el modo de realización de la figura 13, el noveno dispositivo difiere del primer dispositivo en que la tapa de protección 4 consta de unas ópticas 40 que pueden estar hechas de vidrio o de un material plástico transparente o translúcido en el ámbito visible. Las ópticas 40 están dispuestas al lado de los medios de emisión de luz 2. Las ópticas 40 de la tapa de protección 4 ocupan una zona periférica de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. Los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor 5, de tipo pletina metálica, que se extiende sobre una parte central de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. La capa de resina 3 está dispuesta para cubrir la pletina metálica. La capa de resina 3 está conformada para interponerse entre la pletina metálica y dichas ópticas 40 de la tapa de protección 4 para asegurar la estanqueidad de la tapa de protección 4 con la superficie de intercambio térmico 30 de la capa de resina 3. La superficie de intercambio térmico 30 roza dichas ópticas 40 de la tapa de protección 4.

En el modo de realización de la figura 14, el décimo dispositivo difiere del primer dispositivo en que la tapa de protección 4 consta de una óptica 40 que puede estar hecha de vidrio o de un material plástico transparente o translúcido en el ámbito visible. La óptica 40 está dispuesta al lado de los medios de emisión de luz 2. La óptica 40 ocupa enteramente la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. Los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor 5, de tipo pletina metálica, montado en la tapa de protección 4 que se extiende sobre toda la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo. La capa de resina 3 descansa sobre la pletina metálica. La capa de resina 3 está conformada para interponerse entre la óptica 40 y la tapa de protección 4 para asegurar la estanqueidad de la tapa de protección 4 con la superficie de intercambio térmico 30 de la capa de resina 3.

En el modo de realización de la figura 15, el undécimo dispositivo difiere del primer dispositivo en que la tapa de protección 4 consta de unas ópticas 40 que pueden estar hechas de vidrio o de un material plástico transparente o translúcido en el ámbito visible. Las ópticas 40 están dispuestas al lado de los medios de emisión de luz 2. Los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor 5, de tipo pletina metálica, montado en la tapa de protección 4 que se extiende sobre toda la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo. La capa de resina 3 descansa sobre la pletina metálica en su parte central. La capa de resina 3 está conformada para interponerse entre las ópticas 40 para asegurar la estanqueidad de la tapa de protección 4 con la superficie de intercambio térmico 30 de la capa de resina 3.

En el modo de realización de la figura 16, el duodécimo dispositivo difiere del primero en que una capa de resina 3 se extiende sobre toda la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 en contacto directo.

En el modo de realización de la figura 17, el decimotercer dispositivo difiere del sexto ilustrado en la figura 9 en que la tapa de protección 4 consta de una semiconcha sobre la que está montada la óptica 40. La semiconcha está dispuesta al lado de la capa de resina 3. La semiconcha tiene orificios 8 adaptados para autorizar la entrada del agua del medio acuático en el recinto 9 delimitado por la semiconcha. Así, la capa de resina 3 presenta una superficie de intercambio térmico 30 en contacto directo con el medio acuático.

En el modo de realización ilustrado en la figura 18, variante del noveno dispositivo de la figura 13, el intercambiador de calor 5 es de tipo intercambiador de aletas en U.

En el modo de realización ilustrado en la figura 19, el decimocuarto dispositivo difiere del decimotercero ilustrado en la figura 17 en que un intercambiador de calor 5, de tipo intercambiador de aletas en U, se interpone entre una zona central de la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica 1 y la capa de resina 3. Según una variante de ejecución del decimocuarto dispositivo (no representado), el intercambiador de calor 5 es una pletina metálica interpuesta entre la superficie trasera 13 de la tarjeta electrónica y la capa de resina 3.

En el modo de realización de la figura 20, el dispositivo difiere del primero en que los colimadores 310 constan de un hombro 32 que se extienden sobre la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. La capa de resina 3 se extiende sobre el hombro 32. El hombro 32 presenta una sección transversal sensiblemente en forma de L.

Un procedimiento de fabricación del primer dispositivo consta de una etapa de nuevo moldeado con la resina térmicamente conductora sobre la zona complementaria de la superficie delantera 11 de la tarjeta electrónica 1. Los colimadores 310 pueden constar de medios de bloqueo en traslación de la resina según la dirección perpendicular a dicha superficie delantera 11 en caso de nuevo moldeado sobre los colimadores 310. Quizá es ventajoso formar un espesor de resina inferior a la altura de los colimadores 310.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación en medio acuático que consta de:
- 5 - una tarjeta electrónica (1) que consta de una superficie, llamada superficie delantera (11),
 - medios de emisión de luz (2) montados en la superficie delantera (11) de la tarjeta electrónica (1),
 - una tapa de protección (4,40) dispuesta para proteger la tarjeta electrónica (1) y los medios de emisión de luz (2),
 - unos medios de transferencia térmica dispuestos para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz (2) hacia el medio acuático, constando los medios de transferencia térmica de al menos una capa de resina (3) térmicamente conductora que presenta una superficie de intercambio térmico (30) en contacto directo con el medio acuático, estando la capa de resina (3) dispuesta respecto a la tarjeta electrónica (1) para transferir el calor producido por los medios de emisión de luz (2) hacia la superficie de intercambio térmico (30), estando la capa de resina (3) conformada respecto a la tapa de protección (4,40) para asegurar la estanqueidad de la tapa de protección (4,40) con la superficie de intercambio térmico (30), presentando la capa de resina (3) una superficie de contacto directo con la superficie delantera (11) de la tarjeta electrónica (1), constando el dispositivo de colimadores (310) dispuestos sobre la superficie delantera (11) de la tarjeta electrónica (1) para colimar la luz emitida por los medios de emisión de luz (2), y presentando la capa de resina (3) un espesor inferior a la altura de los colimadores (310), **caracterizado porque** consta de orificios transversales (12) practicados en la tarjeta electrónica (1) al lado de los colimadores (310) de manera que evacuen el aire (A) encerrado entre los colimadores (310) y la tarjeta electrónica (1).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los colimadores (310) constan de un hombro (32) que se extiende sobre la superficie delantera (11) de la tarjeta electrónica (1), y **porque** la capa de resina (3) se extiende sobre el hombro (32).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el espesor de la capa de resina (3) y la altura de los colimadores (310) presentan un radio superior a 0,7, de preferencia comprendido entre 0,85 y 0,95.
- 30 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la capa de resina (3) y los colimadores (310) presentan una interfaz, y **porque** los colimadores (310) están adaptados de manera que la interfaz posee una tensión de superficie comprendida entre 65×10^{-5} N y 80×10^{-5} N.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la capa de resina (3) presenta una superficie de contacto directo con la superficie delantera (11) de la tarjeta electrónica (1), y porque la relación entre el área de dicha superficie de contacto directo y el área de la superficie delantera (11) es superior o igual a 5%, de preferencia superior o igual a 10%, y más aún, de preferencia superior o igual a 20%.
- 40 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la tarjeta electrónica (1) consta de una superficie, llamada superficie trasera (13) opuesta a la superficie delantera (11), y porque la capa de resina (3) presenta una superficie de contacto directo con la superficie trasera (13) de la tarjeta electrónica (1), y porque la relación entre el área de dicha superficie de contacto directo y el área de la superficie trasera (13) es superior o igual a 5%, de preferencia superior o igual a 10%, y más aún, de preferencia superior o igual a 20%.
- 45 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la tarjeta electrónica (1) consta de una superficie, llamada superficie trasera (13), opuesta a la superficie delantera (11), y porque la capa de resina (3) se extiende sobre toda la superficie trasera (13) de la tarjeta electrónica (1) en contacto directo.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los medios de transferencia térmica constan de un intercambiador de calor (5) interpuesto entre la tarjeta electrónica (1) y la capa de resina (3), seleccionándose el intercambiador de calor (5) de preferencia dentro del grupo que consta de una pletina metálica o de un intercambiador de aletas en U.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la capa de resina (3) está dispuesta para cubrir el intercambiador de calor (5).
- 55 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la capa de resina (3) consta de una carga metálica.
- 60 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la capa de resina (3) presenta ventajosamente un coeficiente de dilatación adaptado relativamente al coeficiente de dilatación de la tarjeta electrónica (1) y a la temperatura del medio acuático de manera que se evite sobre todo el arranque de los medios de

emisión de luz (2) cuando el dispositivo se sumerge en el medio acuático.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** la capa de resina (3) está hecha de una resina de moldeo seleccionada del grupo de los poliepóxidos, los poliuretanos, los poliésteres y los 5 polisiloxanos, los acrílicos y los metacrilatos de metilo.

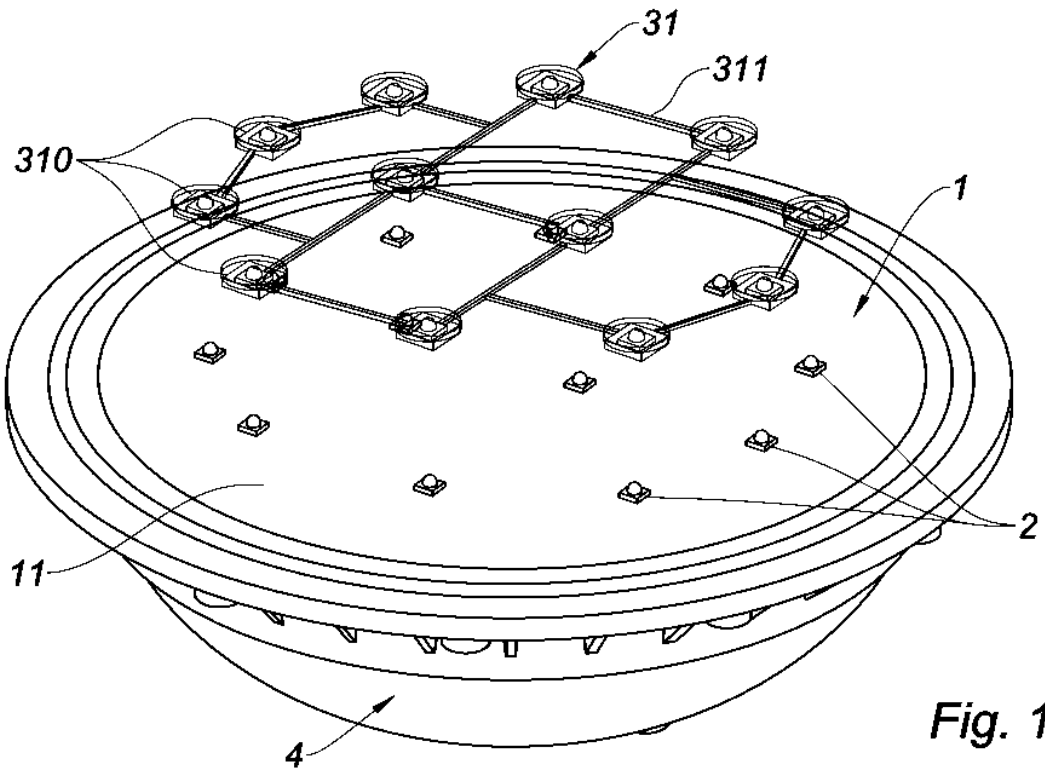


Fig. 1

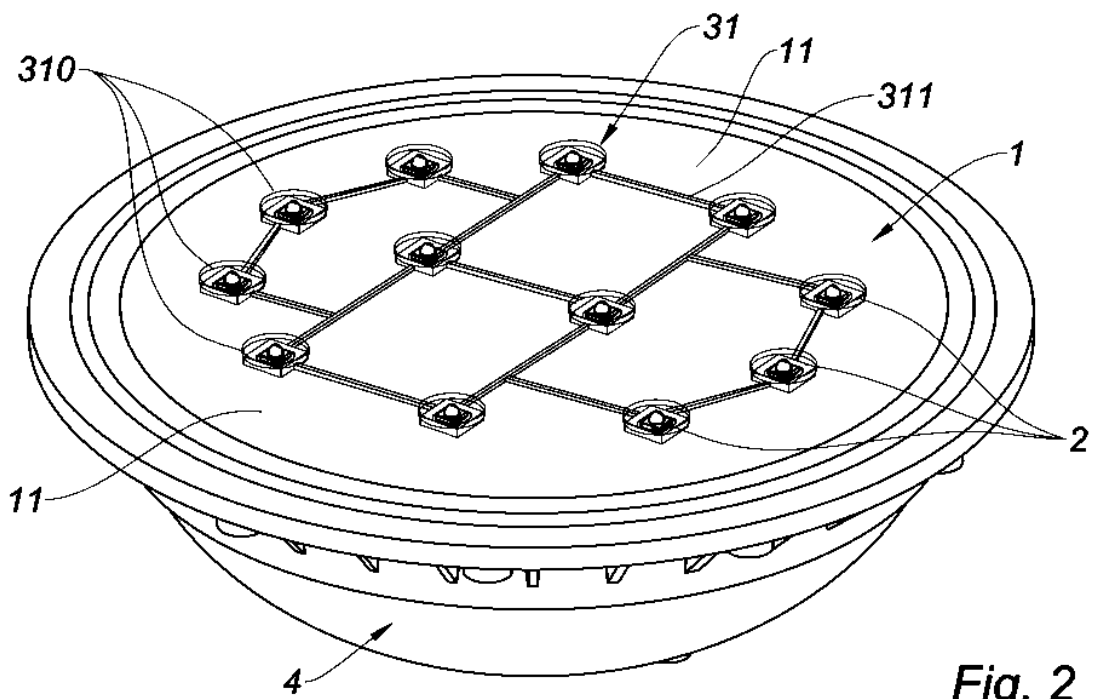
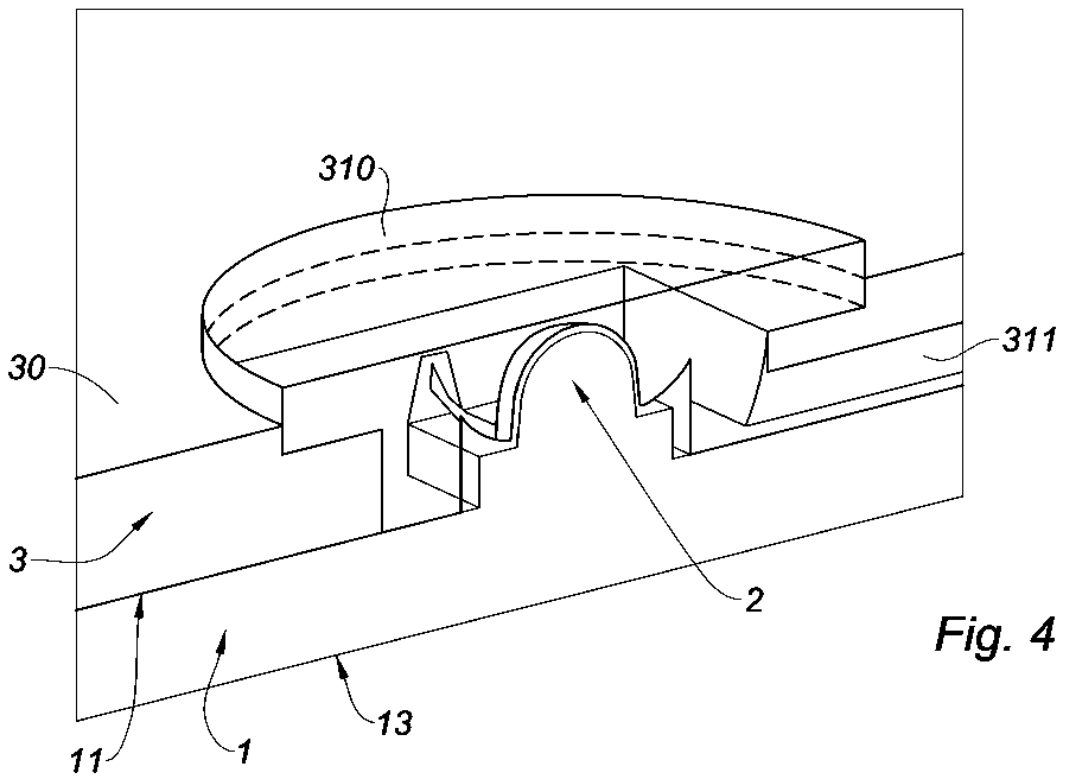
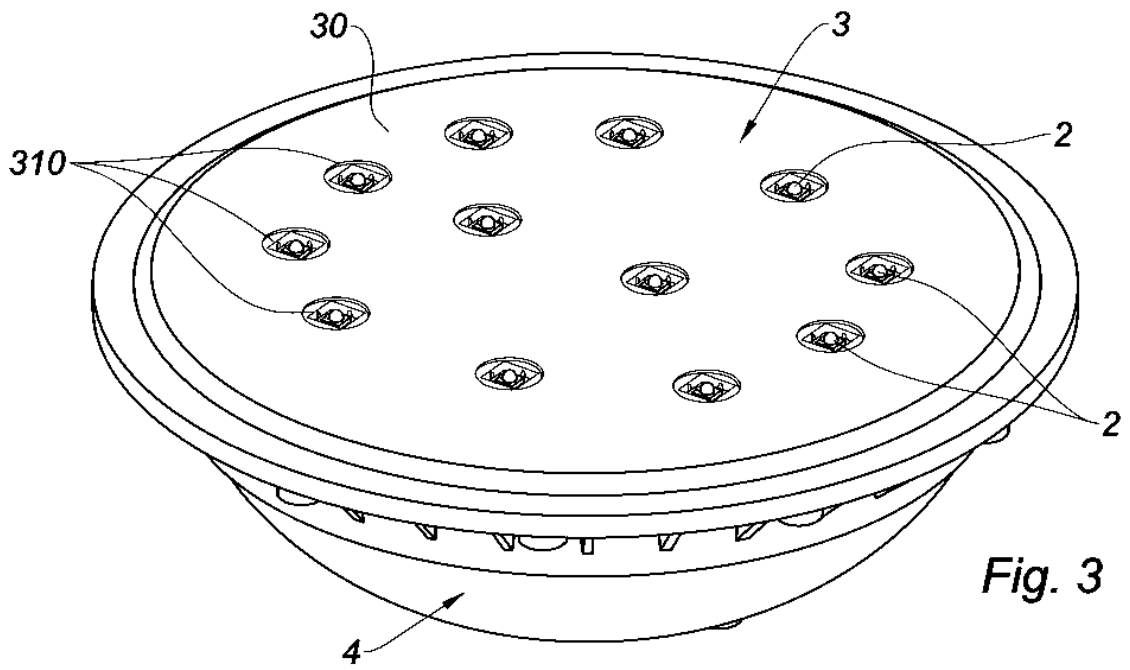


Fig. 2



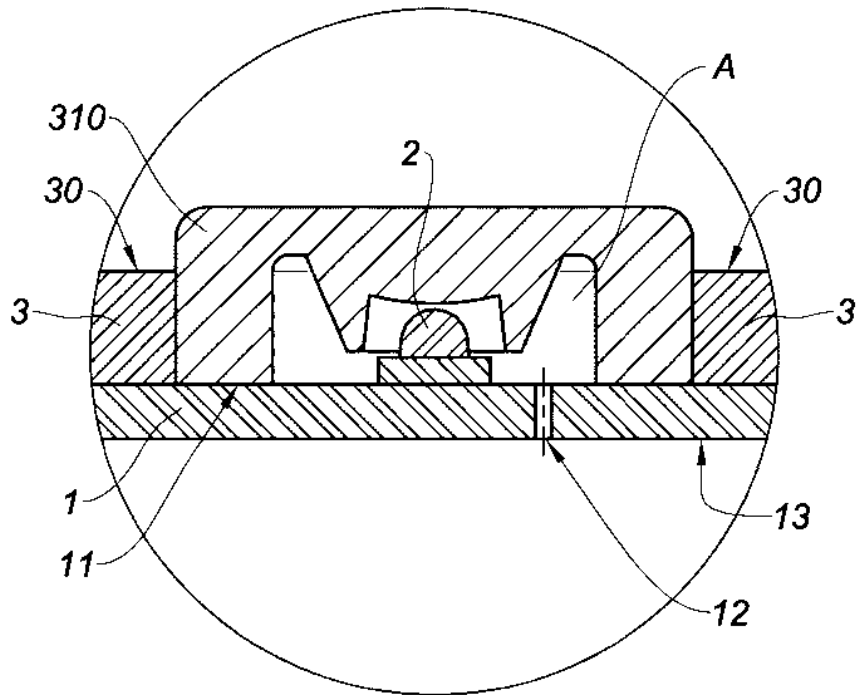


Fig. 5

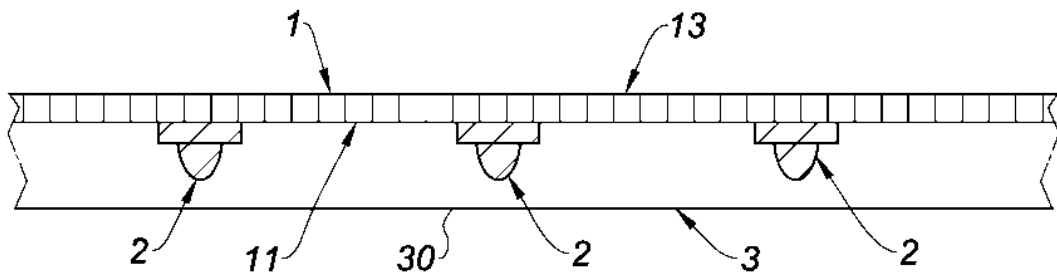


Fig. 6

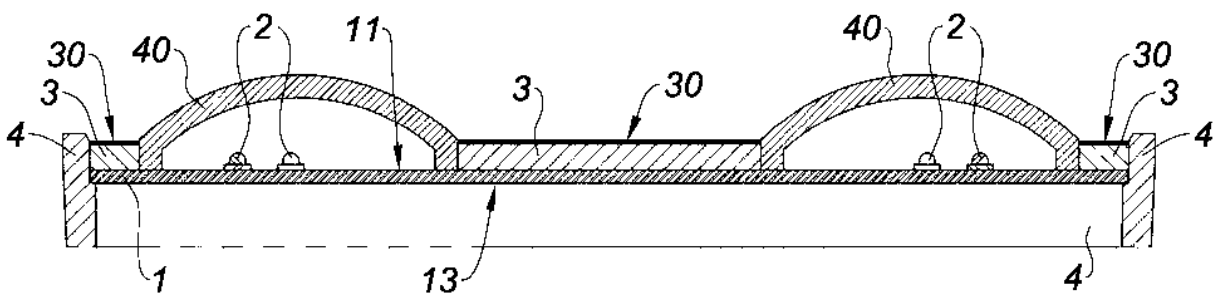


Fig. 7

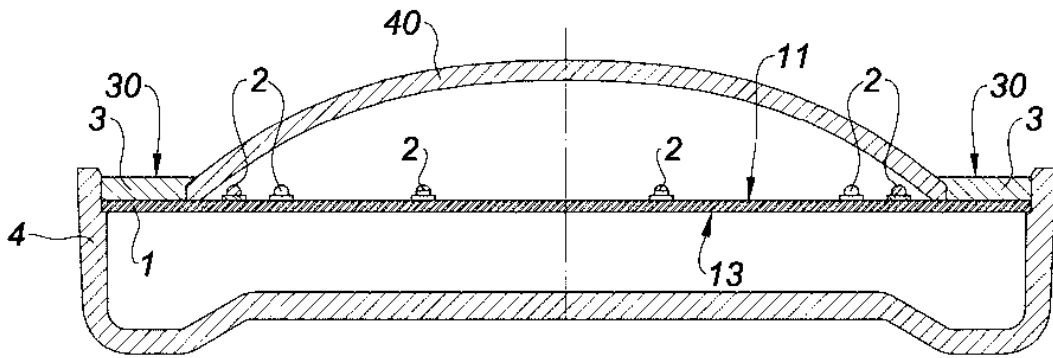


Fig. 8

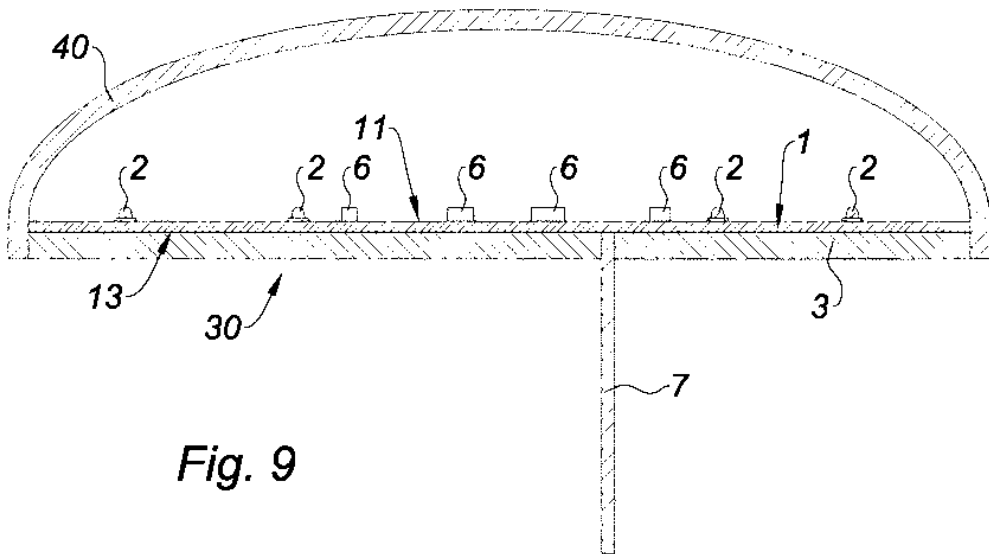


Fig. 9

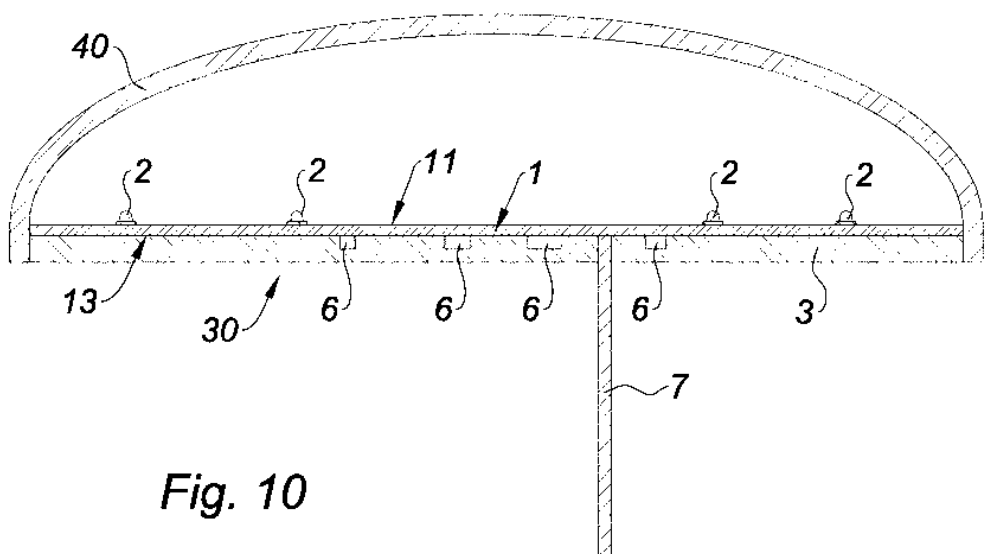


Fig. 10

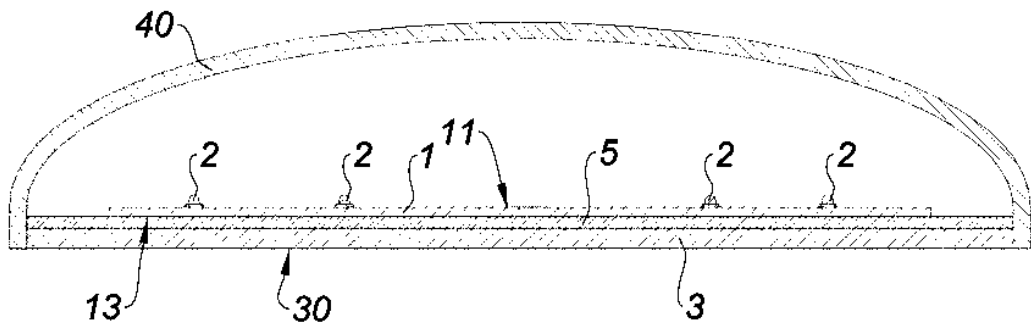


Fig. 11

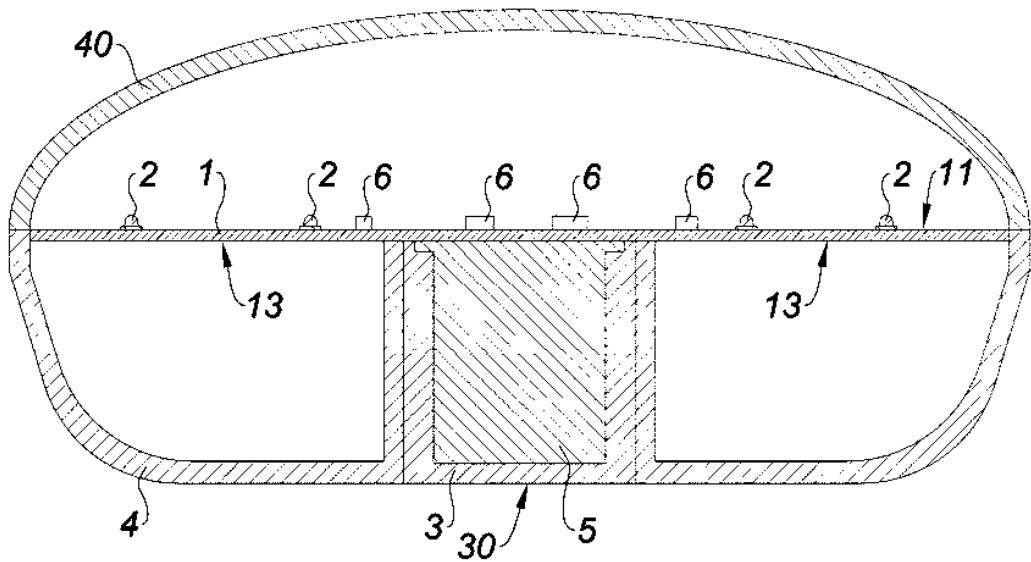


Fig. 12

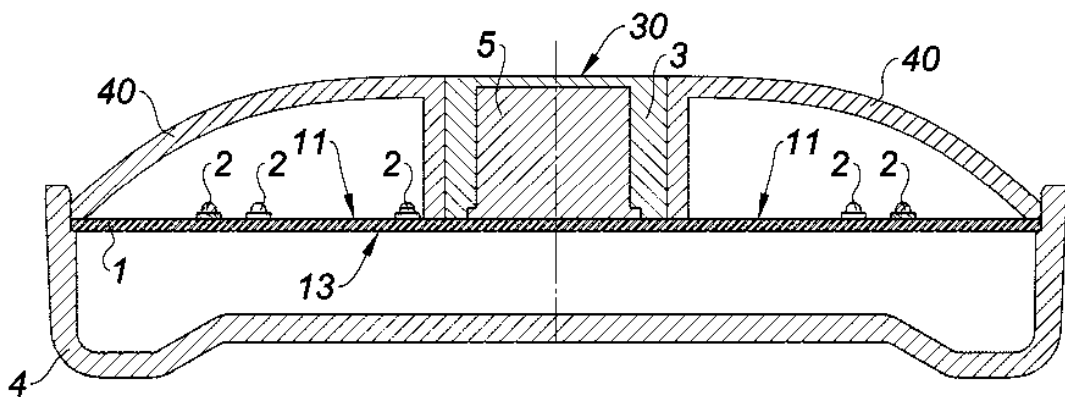


Fig. 13

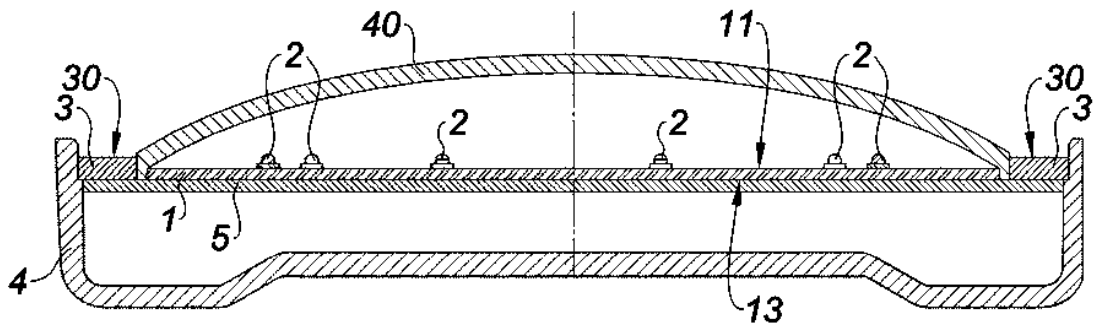


Fig. 14

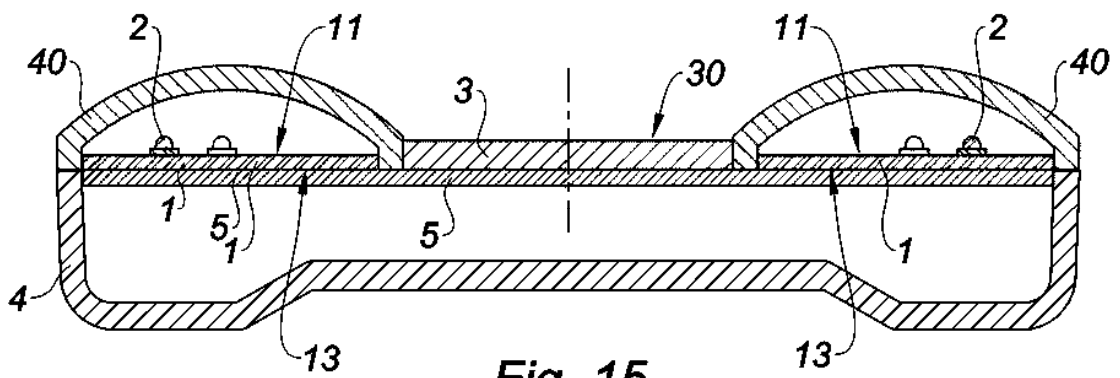


Fig. 15

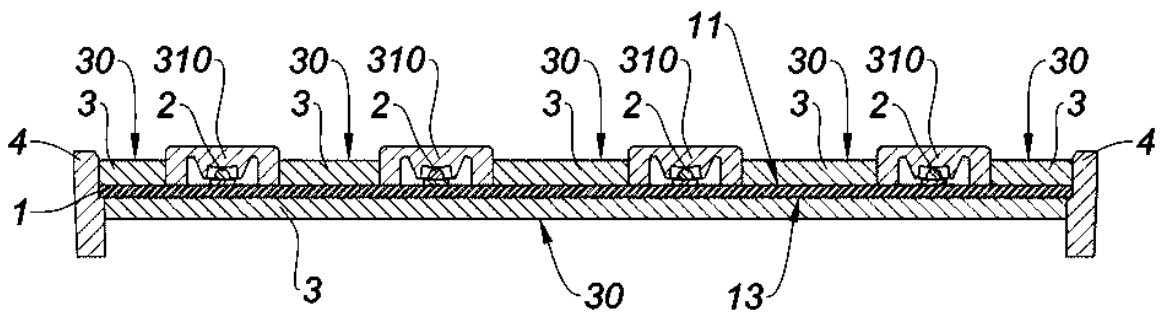


Fig. 16

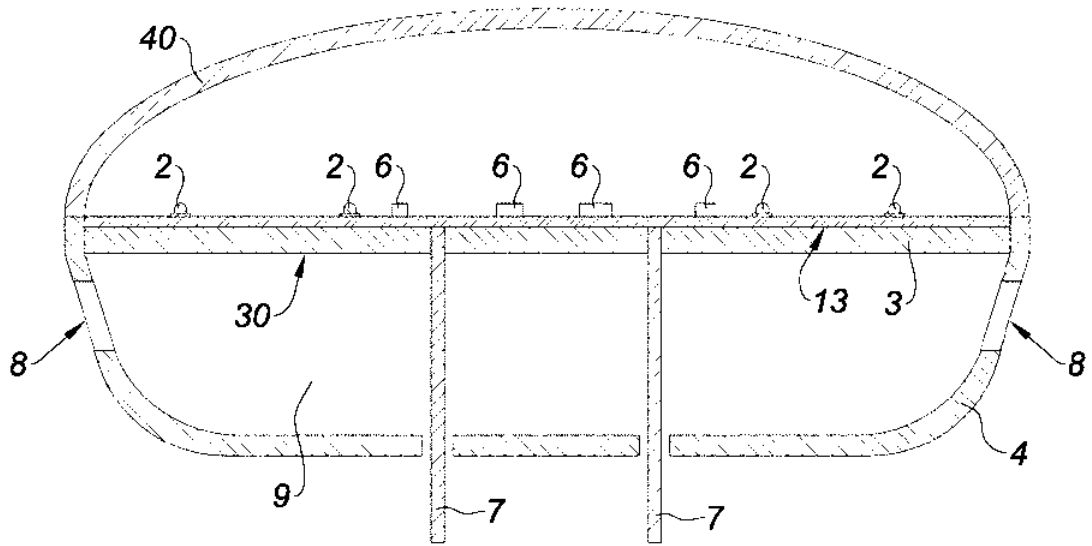


Fig. 17

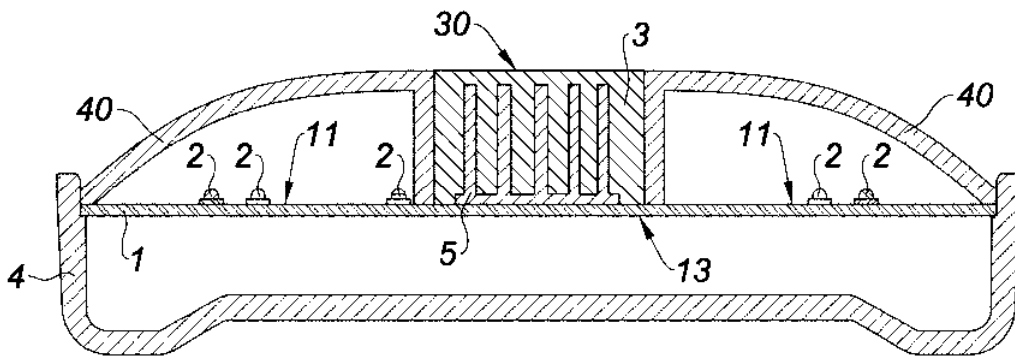


Fig. 18

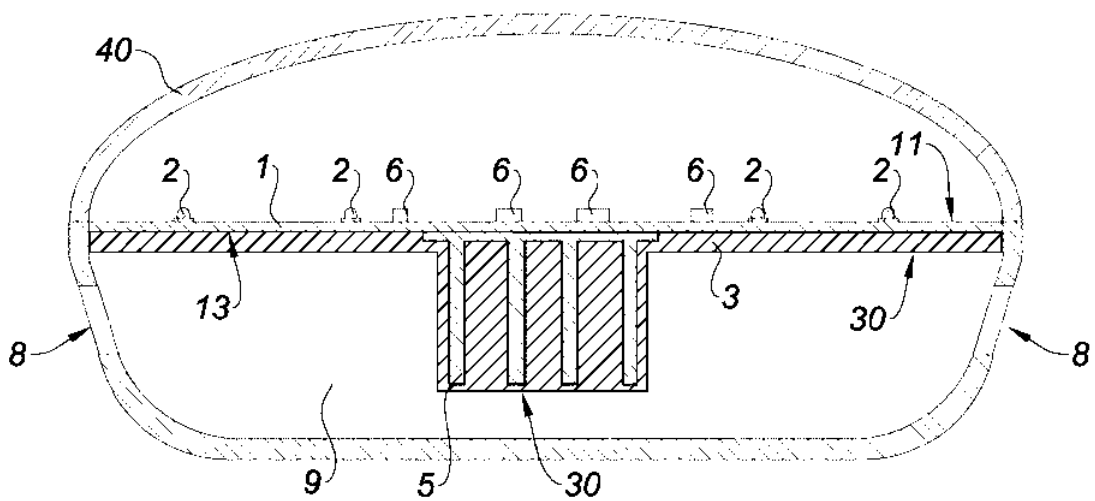


Fig. 19

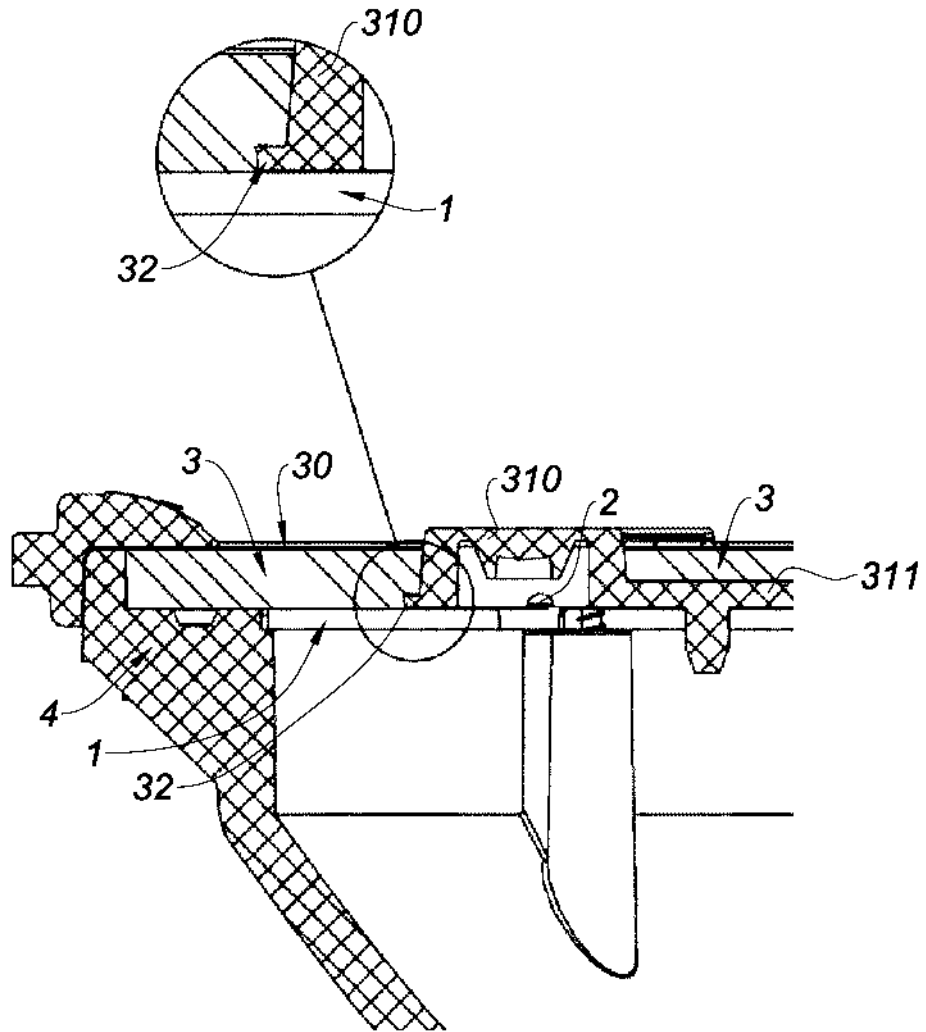


Fig. 20