

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 052**

51 Int. Cl.:

F21V 31/00 (2006.01)

F21V 29/70 (2015.01)

F21V 23/06 (2006.01)

F21V 23/00 (2015.01)

F21V 15/01 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2014 PCT/US2014/053748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15031906**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2014 E 14781331 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 3047209**

54 Título: **Luces LED con conector reparable y barrera interna contra el agua para su uso en aguas profundas**

30 Prioridad:

31.08.2013 US 201361872711 P

02.09.2013 US 201361872835 P

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

14.03.2019

73 Titular/es:

DEEPSEA POWER AND LIGHT, INC. (20.0%)

4033 Ruffin Road

San Diego, California 92123, US;

CHAPMAN, ERIC (20.0%);

SIMMONS, JON (20.0%);

STEINER, AARON (20.0%) y

OLSSON, MARK (20.0%)

72 Inventor/es:

CHAPMAN, ERIC;

SIMMONS, JON;

STEINER, AARON y

OLSSON, MARK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 704 052 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

Luces LED con conector reparable y barrera interna contra el agua para su uso en aguas profundas

5 Campo

La presente descripción se refiere, en general, a accesorios de luz de LED para su uso en entornos de aguas profundas tales como el océano profundo. Más específicamente, pero no exclusivamente, esta divulgación se refiere a luces LED configuradas con una carcasa para proporcionar una disipación de calor mejorada, que puede ser sustancial o parcialmente esférica. La carcasa puede incluir un conector reparable por el usuario, una barrera contra el agua y un volumen de servicio sellado dentro de la carcasa.

Antecedentes

15 Los LED semiconductores han sustituido en gran medida a las fuentes incandescentes, fluorescentes y de iluminación halógena convencionales en muchas aplicaciones debido a su larga vida, robustez, rendimiento de color, eficacia y compatibilidad con otros dispositivos de estado sólido. En aplicaciones marinas, por ejemplo, los diodos emisores de luz (LED) están surgiendo como una fuente de luz deseada por su eficacia energética, características de encendido/apagado instantáneo, pureza de color y resistencia a la vibración.

20 Los LED son una fuente de luz eficaz ampliamente disponible, habiendo superado a las lámparas de descarga de alta intensidad (HID) en lúmenes por vatio. Los diferentes usos de los LED en diversas aplicaciones de luz, incluido el uso de los LED en entornos marinos, ofrecen ventajas únicas; sin embargo, también presentan ciertas desventajas.

25 Por ejemplo, los LED diseñados para ofrecer altos niveles de brillo sufren de problemas asociados con la disipación de calor y una distribución ineficiente de la luz para ciertas aplicaciones. Si bien estos LED de alto brillo son significativamente más eficientes que los sistemas incandescentes o los sistemas llenos de gases (halógenos o fluorescentes), aún disipan del orden del 50 % de su energía en calor. Si este calor no se maneja, puede inducir condiciones de fuga térmica dentro del LED, lo que resulta en su fallo. Para situaciones que requieren altos niveles de iluminación, esta situación se agrava al combinar muchos LED de alto brillo en un patrón geométrico ajustado dentro de una estructura de fuente de luz. La gestión del calor se convierte en una restricción principal para las aplicaciones que buscan usar las otras ventajas de los LED de alto brillo como fuente de iluminación.

35 Por ejemplo, los dispositivos de iluminación subacuática que usan LED pueden requerir configuraciones que compensen las altas presiones ambientales (tal como en ambientes de océano profundo) y/o el aumento de la temperatura interior con el fin de evitar fallos catastróficos de todo o una parte del dispositivo de iluminación. Dichas configuraciones pueden usar una carcasa protegida contra la presión para aislar los LED de la presión ambiental, o pueden sumergir los LED en un entorno de compensación de temperatura lleno de fluido para proporcionar una gestión térmica.

40 Las desventajas de un fluido que llena una luz LED pueden incluir disminución del control del haz de luz y el aumento de la contaminación del revestimiento de fósforo LED. Por lo tanto, se desea proteger los LED de la presión exterior y del exceso de temperatura interior usando una carcasa protegida contra la presión y térmicamente eficaz. Además, unas luces para tales aplicaciones, que sean fácilmente reparables por el usuario, no se conocen en la técnica, y el mantenimiento y/o el servicio de dichas luces puede ser difícil.

45 Por consiguiente, existe una necesidad en la técnica para hacer frente a los problemas descritos anteriormente, así como a otros problemas.

50 El documento WO2012/037574 A2 desvela una luz sumergible de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

55 La invención se define por la materia objeto de la reivindicación 1. Las realizaciones no cubiertas por la reivindicación 1 no forman parte de la invención sino que representan la técnica anterior que es útil para comprender la invención. La presente divulgación se refiere, en general, a accesorios de luz de LED para su uso en entornos de aguas profundas. En un aspecto, una luz LED puede incluir una carcasa para resistir la presión del océano profundo y/o para proporcionar una disipación de calor mejorada. La carcasa puede incluir un conector reparable por el usuario, una barrera contra el agua y un volumen de servicio sellado dentro de la carcasa.

60 Por ejemplo, en un aspecto, la divulgación se refiere a una luz LED que puede incluir, por ejemplo, una carcasa sustancial o parcialmente esférica para resistir las presiones ambientales externas del océano profundo, que puede fabricarse de metal. Algunas realizaciones pueden tener otras formas. La carcasa puede tener un interior hueco y una abertura que se extiende a través de un lado delantero de la carcasa. Una ventana transparente puede extenderse a través de la primera abertura. Uno o más LED pueden montarse en el interior de una cavidad formada

por al menos una superficie exterior de la carcasa y una superficie trasera de la ventana. Puede colocarse una junta entre la periferia de la ventana y la carcasa para proporcionar resistencia a la entrada de agua en la cavidad y al interior hueco de la carcasa. Un conector eléctrico puede extenderse a través de una segunda abertura en un lado trasero de la carcasa. Un conector reparable por el usuario puede disponerse en la carcasa, tal como en una sección trasera. Una barrera o junta contra el agua interior puede estar dispuesta dentro de la carcasa para proteger los elementos de accionador de LED u otros circuitos de la entrada de agua u otro líquido.

En otro aspecto la divulgación se refiere a una luz sumergible, tal como para una operación en el océano profundo. La luz puede incluir, por ejemplo, una carcasa para resistir la presión del océano profundo que comprende metal y que tiene un interior hueco y una primera abertura que se extiende a través de un lado delantero de la carcasa, una ventana transparente que se extiende a través de la primera abertura, una junta entre una periferia de la ventana y la carcasa para proporcionar resistencia a la entrada del agua en el interior hueco de la carcasa, al menos un LED montado en el interior de una cavidad formada por al menos una superficie exterior de la carcasa y un lado trasero de la ventana, y un volumen de servicio sellado dentro de la carcasa esférica. La luz puede incluir además un conector eléctrico que se extiende a través de una segunda abertura en un lado trasero de la carcasa. Uno o más elementos o secciones de la carcasa pueden, por ejemplo, ser al menos parcialmente esféricos o semiesféricos en forma. El volumen de servicio sellado puede, por ejemplo, estar en un extremo de la carcasa opuesto a la ventana transparente. La luz puede incluir además una junta interior para el volumen de servicio sellado. La junta interior puede incluir una placa de circuito impreso (PCB) u otro elemento de sellado. La luz puede incluir además una protección contra choques. La protección contra choques puede estar dispuesta en o ser integral con la carcasa. La luz puede promover una junta interior para el volumen de servicio sellado.

En otro aspecto, la divulgación se refiere a una luz sumergible. La luz sumergible puede incluir, por ejemplo, una carcasa parcialmente esférica que tiene un interior hueco y una primera abertura en un lado delantero de la carcasa, incluyendo la carcasa un cuerpo delantero parcialmente semiesférico y un cuerpo trasero parcialmente semiesférico que se acoplan entre sí, una ventana transparente que se extiende a través de la primera abertura, una junta entre la periferia de la ventana y el cuerpo delantero para proporcionar resistencia a la entrada de agua en el interior hueco de la carcasa, al menos un LED montado en una placa de circuito impreso (PCB) y detrás de un lado trasero de la ventana, un elemento de accionador interior para proporcionar señales de accionamiento y/o alimentación al LED, un conjunto de cableado de conector y una junta interior de barrera contra el agua dispuesta entre el elemento de accionador interior y un conjunto de cableado de conector. La carcasa puede contener un volumen de servicio sellado. La junta de barrera contra el agua interior puede ser una PCB u otro mecanismo de sellado.

En otro aspecto, la divulgación se refiere a una luz subacuática. La luz subacuática puede incluir, por ejemplo, un elemento de iluminación, un circuito de accionador para accionar el elemento de iluminación, una carcasa para contener el elemento de iluminación y resistir presiones exteriores ambientales del océano profundo, un conjunto de montaje de conector trasero desmontable reparable por el usuario dispuesto en la carcasa, y una zona de cableado de conector dentro de la carcasa. La carcasa puede incluir una sección delantera acoplada térmicamente y una sección trasera. La carcasa puede incluir una primera sección de diámetro, y una segunda sección que tiene un diámetro reducido en relación con la primera sección de diámetro. La luz puede incluir además un soporte de montaje. El soporte de montaje puede estar acoplado a la carcasa en la sección de diámetro reducido. El soporte de montaje puede sujetarse a la carcasa en la sección de diámetro reducido. La luz puede incluir además una barrera contra el agua interior. La barrera contra el agua interior puede estar dispuesta entre el elemento de iluminación y la zona de cableado de conector. El elemento de iluminación puede comprender uno o más LED. La barrera contra el agua interior puede ser una PCB u otro elemento de sellado.

A continuación se describen adicionalmente diversos detalles adicionales de las realizaciones junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La presente divulgación puede apreciarse más completamente junto con la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista isométrica de una realización de un accesorio de luz de LED esférico subacuático;
- la figura 2 es una vista en sección longitudinal de la realización de un accesorio de luz de LED esférico subacuático de la figura 1, tomada a lo largo de la línea 2 - 2;
- la figura 3 es una vista en sección longitudinal de la realización de un accesorio de luz de LED esférico subacuático de la figura 1, tomada a lo largo de la línea 3 - 3;
- la figura 4 es una vista de detalle ampliada de una región ecuatorial de la realización de un accesorio de luz esférico subacuático como se muestra en la figura 2 y se designa como la sección ilustrativa 4;
- la figura 5 es una vista de detalle ampliada de una realización de un subconjunto de accesorio de luz de LED como se muestra en la figura 2.
- la figura 6 es una vista isométrica de una realización alternativa de un accesorio de luz de LED subacuático;
- la figura 7 es una vista lateral en sección longitudinal de la realización alternativa del accesorio de luz de LED subacuático de la figura 6, tomada a lo largo de la línea 7 - 7;

la figura 8 es una vista de detalle ampliada de una realización alternativa del subconjunto de accesorio de luz de LED, como se muestra en la figura 7;

la figura 9 es una vista isométrica de una realización alternativa del accesorio de luz de LED subacuático;

5 la figura 10 es una vista en sección vertical de la realización alternativa del accesorio de luz de LED de la figura 9, tomada a lo largo de la línea 10 - 10;

la figura 11 es una vista isométrica en despiece de los detalles de una realización alternativa del accesorio de luz de LED como se muestra en la figura 9;

la figura 12 es una vista de detalle ampliada de una realización alternativa del subconjunto de accesorio de luz de LED, como se muestra en la figura 10;

10 la figura 13 es una vista tridimensional de una realización alternativa del subconjunto de accesorio de luz de LED como se muestra en la figura 10;

la figura 14 es una vista isométrica de una realización alternativa de un accesorio de luz de LED subacuático;

la figura 15 es una vista en sección vertical de la realización alternativa del accesorio de luz de LED de la figura 14, tomada a lo largo de la línea 15 - 15; y

15 la figura 16 es una vista isométrica parcialmente en despiece de los detalles de una realización alternativa de un accesorio de luz de LED como se muestra en la figura 14.

Descripción detallada de las realizaciones

20 Visión general

La presente divulgación se refiere, en general, a unos accesorios de luz de LED para su uso en entornos de aguas profundas. En un aspecto, una luz LED puede incluir una carcasa para resistir la presión del océano profundo y/o para proporcionar una disipación de calor mejorada. La carcasa puede incluir un conector reparable por el usuario, una barrera contra el agua y un volumen de servicio sellado dentro de la carcasa.

Por ejemplo, en un aspecto, la divulgación se refiere a una luz LED que puede incluir, por ejemplo, una carcasa sustancial o parcialmente esférica para resistir las presiones ambientales externas del océano profundo, que puede fabricarse de metal. Algunas realizaciones pueden tener otras formas. La carcasa puede tener un interior hueco y una abertura que se extiende a través de un lado delantero de la carcasa. Una ventana transparente puede extenderse a través de la primera abertura. Uno o más LED pueden montarse en el interior de una cavidad formada por al menos una superficie exterior de la carcasa y una superficie trasera de la ventana. Puede colocarse una junta entre la periferia de la ventana y la carcasa para proporcionar resistencia a la entrada de agua en la cavidad y en el interior hueco de la carcasa. Un conector eléctrico puede extenderse a través de una segunda abertura en un lado trasero de la carcasa. Un conector reparable por el usuario puede disponerse en la carcasa, tal como en una sección trasera. Una barrera o junta contra el agua interior puede estar dispuesta dentro de la carcasa para proteger los elementos de accionador de LED u otros circuitos de la entrada de agua u otro líquido.

En otro aspecto la divulgación se refiere a una luz sumergible, tal como para una operación en el océano profundo. La luz puede incluir, por ejemplo, una carcasa para resistir la presión del océano profundo que comprende metal y que tiene un interior hueco y una primera abertura que se extiende a través de un lado delantero de la carcasa, una ventana transparente que se extiende a través de la primera abertura, una junta entre la periferia de la ventana y la carcasa para proporcionar resistencia a la entrada de agua en el interior hueco de la carcasa, al menos un LED montado en el interior de una cavidad formada por al menos una superficie exterior de la carcasa y un lado trasero de la ventana, y un volumen de servicio sellado dentro de la carcasa esférica. La luz puede incluir además un conector eléctrico que se extiende a través de una segunda abertura en un lado trasero de la carcasa. Uno o más elementos o secciones de la carcasa pueden ser, por ejemplo, al menos parcialmente esféricos o semiesféricos. El volumen de servicio sellado puede estar, por ejemplo, en un extremo de la carcasa opuesto a la ventana transparente. La luz puede incluir además una junta interior para el volumen de servicio sellado. La junta interior puede incluir una placa de circuito impreso (PCB) u otro elemento de sellado. La luz puede incluir además una protección contra choques. La protección contra choques puede estar dispuesta en o ser integral con la carcasa. La luz puede promover una junta interior para el volumen de servicio sellado.

La carcasa puede incluir, por ejemplo, una sección delantera y una sección trasera. Ya sea la delantera o la trasera pueden incluir una parte que tiene un primer diámetro, y una segunda parte que tiene una segunda sección de diámetro reducido, que tiene un diámetro más pequeño que el primer diámetro. La sección trasera puede al menos parcialmente tener una forma sustancialmente esférica, y la sección delantera puede al menos parcialmente tener una forma sustancialmente semiesférica. La luz puede incluir además un soporte de montaje. El soporte de montaje puede estar acoplado a o alrededor de al menos parte de la sección de diámetro reducido. El soporte de montaje puede sujetarse a lo largo de la sección de diámetro reducido. La sección trasera puede incluir una sección de montaje de conector extraíble. La sección trasera puede incluir o estar acoplada a un conector reparable por el usuario.

La luz puede incluir además, por ejemplo, una zona de cableado de conector, un circuito de accionador interior, y una barrera contra el agua interior entre la zona de cableado de conector y el circuito de accionador interior. El LED

de la luz puede montarse primero en una placa de circuito impreso (PCB). La PCB puede ser una PCB de núcleo metálico. Un plano de la PCB puede ser sustancialmente tangencial a una superficie exterior de la carcasa.

5 La carcasa puede incluir, por ejemplo, un cuerpo delantero parcialmente semiesférico y un cuerpo parcialmente semiesférico trasero. El cuerpo delantero parcialmente semiesférico y los cuerpos semiesféricos parcialmente traseros pueden acoplarse junto con un componente de acoplamiento. La carcasa puede incluir una configuración integral de un cuerpo delantero y un cuerpo trasero. El componente de acoplamiento puede comprender un material conductor que acopla térmicamente el cuerpo delantero al cuerpo trasero. El componente de acoplamiento puede montarse en el interior de la carcasa. La luz puede incluir además una etiqueta o una cubierta. La etiqueta o la
10 cubierta pueden montarse en una o en ambas de una zona de superficie exterior del cuerpo delantero y una zona de superficie exterior del cuerpo trasero.

La luz puede incluir además, por ejemplo, una segunda PCB que soporta un circuito de accionador para el LED montado en el interior hueco de la carcasa. La segunda PCB puede acoplarse térmicamente al componente de
15 acoplamiento.

La luz puede incluir además, por ejemplo, una segunda PCB que soporta un circuito de accionador para el LED montado en el interior hueco de la carcasa. La segunda PCB puede montarse dentro de la carcasa de tal manera que un plano de la segunda PCB esté sustancialmente alineado con el ecuador de la carcasa. Cada uno de los dos
20 extremos de una o más de las PCB puede disponerse adyacente a las paredes correspondientes de la carcasa.

La luz puede incluir además, por ejemplo, una tercera PCB. La tercera PCB puede montarse en el interior hueco de la carcasa. La tercera PCB puede acoplarse térmicamente al componente de acoplamiento. Cada uno de los dos
25 extremos de una o más de las PCB puede disponerse adyacente a las paredes correspondientes de la carcasa.

La luz puede incluir además, por ejemplo, una brida de retención de ventana. La brida de retención de ventana puede rodear la ventana y puede fijarse al lado delantero de la carcasa.

El diámetro de la primera abertura puede ser, por ejemplo, menor que el diámetro de la PCB LED.

30 La luz puede incluir además, por ejemplo, un conjunto de columna que incluye al menos la PCB, uno o más resortes en contacto térmico con la columna y la ventana, donde el uno o más resortes pueden estar acoplados térmicamente a la columna y a la ventana para transferir la energía térmica a la ventana.

35 La luz puede incluir además, por ejemplo, una segunda PCB que soporta un circuito de accionador para el LED, un enchufe térmicamente conductor acoplado a la segunda PCB, y configurada para transferir energía térmica desde la segunda PCB a la carcasa, y uno o más núcleos de resistencia de cable enrollado dispuestos en el interior de uno o más orificios formados en el enchufe térmicamente conductor.

40 En otro aspecto, la divulgación se refiere a una luz sumergible. La luz sumergible puede incluir, por ejemplo, una carcasa parcialmente esférica que tiene un interior hueco y una primera abertura en un lado delantero de la carcasa, incluyendo la carcasa un cuerpo delantero parcialmente semiesférico y un cuerpo trasero parcialmente semiesférico que se acoplan entre sí, una ventana transparente que se extiende a través de la primera abertura, una junta entre la periferia de la ventana y el cuerpo delantero para proporcionar resistencia a la entrada de agua en el interior hueco
45 de la carcasa, al menos un LED montado en una placa de circuito impreso (PCB) y detrás de un lado trasero de la ventana, un elemento de accionador interior para proporcionar señales de accionamiento y/o alimentación al LED, un conjunto de cableado de conector y una junta interior de barrera contra el agua dispuesta entre el elemento de accionador interior y el conjunto de cableado de conector. La carcasa puede contener un volumen de servicio sellado. La junta interior de barrera contra el agua puede ser una PCB u otro mecanismo de sellado.

50 La luz puede incluir además, por ejemplo, una sección de montaje de conector extraíble en una sección trasera de la carcasa. La luz puede incluir además una segunda PCB que soporta un circuito de accionador para el LED montado en el interior hueco de la carcasa. La segunda PCB puede transferir energía térmica a través de uno o más componentes del accesorio de luz a un entorno ambiental. El uno o más componentes pueden incluir la carcasa y un
55 componente de acoplamiento que acopla el cuerpo delantero y el cuerpo trasero. La luz puede incluir además un conjunto de columna que incluye al menos la PCB, estando el conjunto de columna configurado para transferir energía térmica a la ventana. La luz puede incluir además un collarín de resorte que tiene roscas macho para acoplarse a las roscas hembra dispuestas en el cuerpo delantero. El collarín de resorte puede proporcionar una fuerza de compresión contra la ventana. La luz puede incluir además una tercera PCB montada en el interior hueco
60 de la carcasa. La tercera PCB puede transferir energía térmica a través de uno o más componentes del accesorio de luz a un entorno ambiental. La luz puede incluir además una protección contra choques. La protección contra choques puede tener uno o más orificios de ventilación para proporcionar un flujo de un fluido para enfriamiento. El conector eléctrico puede ser intercambiable y puede estar configurado para reemplazarse fácilmente.

65 En otro aspecto, la divulgación se refiere a una luz subacuática. La luz subacuática puede incluir, por ejemplo, un elemento de iluminación, un circuito de accionador para accionar el elemento de iluminación, una carcasa para

contener el elemento de iluminación y resistir las presiones exteriores ambientales del océano profundo, un conjunto de montaje de conector trasero desmontable y reparable por el usuario dispuesto en la carcasa, y una zona de cableado de conector dentro de la carcasa. La carcasa puede incluir una sección delantera acoplada térmicamente y una sección trasera. La carcasa puede incluir una primera sección de diámetro, y una segunda sección que tiene un diámetro reducido en relación con la primera sección de diámetro. La luz puede incluir además un soporte de montaje. El soporte de montaje puede estar acoplado a la carcasa en la sección de diámetro reducido. El soporte de montaje puede sujetarse a la carcasa en la sección de diámetro reducido. La luz puede incluir además una barrera contra el agua interior. La barrera contra el agua interior puede estar dispuesta entre el elemento de iluminación y la zona de cableado de conector. El elemento de iluminación puede comprender uno o más LED. La barrera contra el agua interior puede ser una PCB u otro elemento de sellado.

A continuación, se describen adicionalmente diversos detalles adicionales de las realizaciones junto con los dibujos adjuntos.

Diversos detalles como los descritos en el presente documento pueden combinarse en las realizaciones adicionales con aspectos y detalles de los dispositivos de luz como se describe en las solicitudes de patente coasignadas que incluyen, por ejemplo, la solicitud de patente de Estados Unidos N.º de serie 13/236.561, titulada LED SPHERICAL LIGHT FIXTURES WITH ENHANCED HEAT DISSIPATION, presentada el 19 de septiembre de 2011, a continuación la patente de Estados Unidos 8.616.725, la solicitud de patente de Estados Unidos abandonada N.º de serie 12/036.178, titulada LED ILLUMINATION SYSTEM AND METHODS FOR FABRICATION, presentada el 22 de febrero de 2008, así como la solicitud de patente de Estados Unidos 12/844.759, titulada SUBMERSIBLE LED LIGHT FIXTURE WITH MULTILAYER STACK FOR PRESSURE TRANSFER, presentada el 27 de julio de 2010.

Las realizaciones de accesorio de luz de LED desveladas en el presente documento pueden específicamente implementarse estructuralmente para aplicaciones sumergibles profundas que requieren un conjunto de peso ligero y pueden resistir el ambiente de alta presión a profundidades oceánicas significativas, por ejemplo 1400 metros o más profundidad, con presiones ambientales exteriores correspondientes (por ejemplo, de aproximadamente 14204 kPa a 1400 metros, con presiones correspondientes mayores a profundidades crecientes). Los accesorios de luz LED de la presente divulgación pueden conducir el calor generado desde un circuito de accionador LED lateralmente a través de una placa de circuito impreso (PCB), una carcasa exterior de metal, y a continuación hacia el entorno circundante, tal como un océano frío que lo rodea en ambientes de mar profundo.

Los expertos en la materia apreciarán que diversos materiales térmicamente conductores pueden usarse para algunos o todos los componentes descritos en el presente documento en las diversas realizaciones. Los ejemplos de materiales térmicamente conductores incluyen metales puros, aleaciones de metales, plásticos, cerámicas, materiales compuestos y otros materiales. Los materiales también pueden seleccionarse específicamente para resistir las presiones ejercidas sobre los materiales por un entorno exterior (por ejemplo, un entorno profundo y marino), temperaturas variables del entorno exterior, el peso o la luminosidad necesarios del material o las luces asociadas, y/u otras condiciones impuestas a los materiales por los ambientes exteriores.

La circuitería de accionador LED puede o no puede ser una parte de la PCB, de acuerdo con lo dictado por el diseño del paquete, la economía y la gestión del calor. Las realizaciones de acuerdo con la presente divulgación pueden proporcionar la ruta más corta desde el disipador de calor de un LED de alta intensidad y un circuito de accionador asociado, hasta el entorno que rodea al accesorio de luz, con un número mínimo de límites térmicos intermedios. Esta configuración puede proporcionar una irradiación eficaz de calor sustancial desde el dispositivo de iluminación hacia el océano frío que rodea al accesorio de luz durante la operación. Pueden formarse ranuras térmicas en la superficie exterior del cuerpo del accesorio de luz o la carcasa para aumentar la zona de superficie radiante, aumentando y/o mejorando de este modo la disipación de calor.

Las realizaciones de las divulgaciones en el presente documento proporcionan accesorios de luz de LED para su uso en profundidades oceánicas significativas con un peso reducido, incorporando un volumen interior resistente a la presión eficaz y/o un espesor de pared reducido, con facilidad de servicio para el usuario. Con su capacidad intrínseca para equilibrar las fuerzas exteriores, una carcasa parcial o sustancialmente esférica puede resistir el aumento de la presión ambiental que se encuentra en las profundidades marinas y, por lo tanto, puede ser adecuada para tales aplicaciones.

Con un espesor de pared reducido, el peso de la carcasa de accesorio de luz puede minimizarse para un desplazamiento de agua dado, reduciendo significativamente de este modo el peso de agua sumergida del accesorio de luz de LED. Los accesorios de luz LED mejorados pueden proporcionar a los diseñadores de vehículos de profundidades marinas la opción de montar los accesorios de luz LED donde se necesiten con menos preocupación por el peso y el equilibrio del vehículo subacuático. Se necesita menos flotabilidad para hacer flotar el vehículo subacuático, lo que significa menos peso sobre el costado, menor tamaño del vehículo, menos pesos de compensación y menos tiempo para preparar una inmersión. El espesor de pared reducido de la carcasa de la luz LED también puede mejorar la gestión térmica de las luces LED. Por ejemplo, el calor puede transferirse desde la electrónica interior al ambiente frío que lo rodea (por ejemplo, el océano), lo que aumenta el potencial de salida de luz del sistema.

De acuerdo con un aspecto, un accesorio de luz de LED incluye una PCB LED que tiene un lado trasero y un lado delantero. Un experto en la materia apreciará que la PCB LED en cada realización puede ser una PCB de núcleo metálico (MCPCB) o alguna otra PCB. Pueden montarse uno o más LED en el lado delantero de la PCB LED. La PCB LED puede montarse aproximadamente tangencial dentro de una abertura formada en un lado delantero de la carcasa metálica exterior sustancialmente esférica.

Una ventana que comprende un material transparente con un alto índice de refracción y conductividad térmica, tal como zafiro, puede extenderse a través de la abertura y puede sellarse a la carcasa. La ventana puede estar opcionalmente protegida por una brida de retención de ventana (por ejemplo, una brida de plástico). El exceso de calor de la PCB LED puede extraerse por la carcasa y/o la ventana, y transferirse al entorno ambiental circundante (por ejemplo, un lago o el océano u otro entorno líquido, que tenga específicamente una alta presión ambiental).

Las realizaciones de la carcasa esférica pueden construirse usando parcial o sustancialmente dos mitades semiesféricas que pueden ensamblarse usando un elemento de acoplamiento central roscado de interior o exterior. Una PCB de accionador de LED puede suspenderse por el elemento de acoplamiento central roscado. El exceso de calor emitido desde la PCB de accionador de LED puede extraerse por el elemento de acoplamiento central roscado y transferirse a la carcasa esférica donde puede disiparse hacia el ambiente circundante (por ejemplo, el agua del océano).

Al montar la PCB LED aproximadamente tangencial a la superficie exterior de la carcasa de presión delantera puede reducirse la degradación potencial de la capacidad de soporte de presión de la forma sustancialmente esférica de la carcasa exterior, mientras que proporciona facilidad de conexión eléctrica a la PCB de accionador de LED, y al disipador de calor sustancial. El uso de una abertura con una construcción escalonada (como se muestra en varias figuras) proporciona varias superficies en la carcasa a las que la PCB LED puede transferir energía térmica.

La PCB LED puede montarse en un polo de la carcasa de presión delantera y puede montarse un conector de interfaz eléctrica en un polo opuesto de la carcasa de presión trasera. Puede unirse una PCB de accionador de LED en el ecuador interior de la carcasa, es decir, el plano de la sección transversal máxima dentro de la carcasa exterior esférica, proporcionando de este modo más espacio para los componentes electrónicos requeridos. Esta unión ecuatorial puede proporcionar un mecanismo para enfriar desacoplando físicamente el disipador de calor de la PCB de accionador de LED del disipador de calor de la PCB LED.

Diversos aspectos, detalles, características y funciones adicionales se describen a continuación junto con las figuras adjuntas.

Los siguientes ejemplos de realización se proporcionan con el fin de ilustrar unos ejemplos de diversos aspectos, detalles, y funciones del aparato y los sistemas; sin embargo, las realizaciones descritas no pretenden ser limitantes de ninguna manera. Será evidente para un experto en la materia que diversos aspectos pueden implementarse en otras realizaciones dentro del alcance de la presente divulgación.

Obsérvese que tal como se usa en el presente documento, la expresión "a modo de ejemplo" significa "que sirve como ejemplo, caso, o ilustración". Cualquier aspecto, detalle, función, implementación y/o realización descrita en el presente documento como "a modo de ejemplo" no debe necesariamente interpretarse como preferido o ventajoso sobre otros aspectos y/o realizaciones.

Realizaciones de ejemplo

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra una realización de un accesorio de luz de LED subacuático 100 para su operación en aguas profundas o en otros entornos de alta presión ambiental, de acuerdo con ciertos aspectos. El accesorio de luz 100 puede incluir una carcasa de alta presión, que puede incluir uno o más componentes o conjuntos, tal como una carcasa (o cuerpo) de presión delantera 110 y una carcasa (o cuerpo) de presión trasera 120. En una realización a modo de ejemplo, la carcasa de alta presión tiene una forma parcial o sustancialmente esférica, sin embargo, pueden usarse otras formas en ciertas realizaciones, tales como formas tubulares o cilíndricas, formas cónicas y/u otras formas o combinaciones de formas en varias realizaciones.

La carcasa de presión delantera 110 puede incluir un conjunto de luz, que puede incluir uno o más componentes, tales como una pestaña de retención de ventana 114, que rodea y protege un panel transparente, tal como una ventana 112, que puede estar rebajada por debajo del nivel de la brida de retención de ventana 114. La brida de retención de ventana 114 puede estar construida de materiales fuertes tales como plásticos o polímeros, para proporcionar una alta resistencia al impacto y para desviar los impactos de objetos extraños y similares.

En una realización típica, la ventana 112, que puede extenderse a través de la abertura y puede sellarse a la carcasa 110, puede fabricarse de un material transparente de alta resistencia, tal como vidrio, acrílico, zafiro, o de otro material adecuado para proporcionar claridad óptica para el paso de la luz, resistencia mecánica, tal como por ejemplo, resistencia a la presión exterior y disipación del calor. Pueden usarse uno o más tornillos, tal como un juego

ES 2 704 052 T3

de seis tornillos de máquina circunferencialmente separados 118, pueden usarse para fijar la brida de retención de ventana 114 a la carcasa de presión delantera 110.

La carcasa de presión trasera 120 puede incluir un cuello cilíndrico 202 (como se muestra en la figura 2), y puede rodearse por una montura 126, que puede usarse para unir el accesorio de luz 100 a una estructura subacuática (no mostrada). Un conector eléctrico, tal como un conector eléctrico subacuático de cinco clavijas 130, puede fijarse en el cuello de la carcasa de presión trasera 120. Por ejemplo, el conector eléctrico 130 puede incluir un segmento roscado macho que se enrosca en un orificio o abertura roscada hembra que se extiende a través del cuello cilíndrico 202.

Las roscas hembra pueden estar dispuestas en la superficie del conector 130 y/o en un manguito de bloqueo de conector 134 (opcional) para evitar el desacoplamiento accidental del conector subacuático 130 de un cable de alimentación (no mostrado) durante las operaciones normales. El conector 130 también puede incluir una o más clavijas de contacto conductoras 132 para proporcionar alimentación a las placas de circuito en el interior del accesorio de luz 100.

Una etiqueta, tal como una etiqueta a prueba de manipulación indebida 142, o una cubierta puede estar dispuesta sobre la unión, donde la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120 se acoplan para indicar y/o evitar la manipulación, para proporcionar una barrera contra la penetración adicional y/o para proporcionar un acoplamiento mecánico adicional para las carcasas delanteras y traseras 110 y 120. La cubierta puede incluir un acoplador roscado (no mostrado) con roscas hembra que se acoplan a las roscas macho en la pared exterior de las carcasas 110 y 120 (no mostradas). Una cubierta alternativa puede unirse a una o más de las carcasas 110 y 120 usando elementos de sujeción, adhesivos, lengüetas y ranuras, un mecanismo de sujeción u otra característica.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, pueden usarse uno o más orificios de clavija de accionamiento, tal como un conjunto de dos orificios de clavija de accionamiento 116 durante el montaje para acoplar la carcasa de presión delantera 110. Los dos orificios de clavija de accionamiento 116 pueden pasar a través de la brida de retención de ventana 114 y parcialmente de la carcasa de presión delantera 110. El montaje 126 puede fabricarse normalmente de uno o más materiales, tal como un plástico relleno de vidrio. La carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120 pueden comprender uno o más metales adecuados, tales como una aleación de aluminio anodizado, cobre de berilio, acero inoxidable, titanio, y similares.

Las figuras 2 y 3 son vistas en sección que ilustran detalles adicionales de la realización de accesorio de luz de LED en general esférico subacuático 100. En una realización a modo de ejemplo, la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120 pueden estar unidas por un elemento de acoplamiento, tal como un elemento de acoplamiento central roscado interior 220 para formar una carcasa en general esférica. Un experto en la materia apreciará alternativas al elemento de acoplamiento central roscado 220, que incluye un elemento de acoplamiento roscado exterior (por ejemplo, un elemento de acoplamiento con roscas hembra que se acoplan a las roscas macho formadas en las paredes exteriores de las carcasas 110 y 120). Un experto en la materia también apreciará que no se necesita ningún elemento de acoplamiento central cuando se forman roscas macho en una de las carcasas 110 y 120 y se forman roscas hembra en las otras carcasas 110 o 120 para acoplar las dos carcasas 110 y 120. Un experto en la materia apreciará además los elementos de acoplamiento sin rosca, que incluyen abrazaderas, materiales adhesivos, etc.

El elemento de acoplamiento roscado 220 puede diseñarse usando los mismos o similares materiales que la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120. El material del elemento de acoplamiento 220 puede seleccionarse para proporcionar la transferencia de calor directa desde el interior de la carcasa esférica, a las carcasas de presión delantera y trasera 110 y 120, y a continuación al entorno exterior (por ejemplo, el océano). En un aspecto, el elemento de acoplamiento roscado puede usarse para suspender una o más PCB en el ecuador de la carcasa en general esférica. Por ejemplo, una primera PCB 222 de accionador de LED puede montarse en la cara superior del elemento de acoplamiento central roscado 220, y una segunda PCB de accionador de LED 224 puede montarse en la cara inferior del elemento de acoplamiento central roscado 220.

Diversos elementos y subconjuntos pueden configurarse con la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120, para proporcionar una carcasa resistente a la presión y resistente a las fugas que tenga un volumen interior que permanece seco y a la presión de aire de la superficie (o alguna otra presión deseada y/o controlable). Por ejemplo, un elemento de sellado, tal como una junta tórica de carcasa 228, puede disponerse entre la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120. En una realización a modo de ejemplo, la junta tórica de carcasa 228 puede asentarse en la ranura anular (no mostrada) dispuesta en la carcasa de presión delantera 110, y comprimirse, durante el montaje, entre la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120 para proporcionar una junta en la interfaz o unión. Un elemento de sellado, tal como la junta tórica de conector 212, puede disponerse entre el conector 130 y la carcasa de presión trasera 120. Un elemento de sellado, tal como la junta tórica de ventana 232, puede estar dispuesta entre la ventana 112 y una superficie de la carcasa de presión delantera 110 y fijarse mediante la brida de retención de ventana 114. Por ejemplo, durante el montaje, la brida de retención de ventana 114 y los tornillos 118 pueden configurarse con la carcasa de presión delantera 110,

de tal manera que la junta tórica de ventana 232 se sujeta entre la ventana 112 y la superficie de la carcasa de presión delantera 110, para proporcionar una junta hermética al agua. En algunas realizaciones, las juntas tóricas pueden ayudar en la transferencia de calor térmico.

5 El conjunto 126 se sujeta al exterior del cuello cilíndrico 202 de la carcasa de presión trasera 120. En una realización alternativa (no mostrada), la montura 126 puede configurarse como alternativa o también para agarrar una sección exterior de la carcasa de presión delantera 110. En otra realización más (no mostrada), la montura 126 puede configurarse como alternativa o también para agarrar las secciones exteriores de las carcasas de presión delantera y trasera 110 y 120 donde se acoplan esas carcasas 110 y 120. Una realización de este tipo proporcionaría una
10 resistencia mecánica adicional para acoplar las carcasas 110 y 120, y proporcionaría más zona de superficie exterior en contacto con el entorno exterior (por ejemplo, el océano) para transferir energía térmica a ese entorno exterior desde el interior de la carcasa en general esférica. Puede proporcionarse alimentación eléctrica al accesorio de luz a través de una o más clavijas de contacto 132 del conector subacuático 130.

15 Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, el conjunto de dos orificios de clavija de accionamiento 116 puede extenderse a través de la brida de retención de ventana 114 y parcialmente en la carcasa de presión delantera 110 para proporcionar una abertura para acoplar y rotar la carcasa de presión delantera 110. Un experto en la materia apreciará que pueden usarse otras características mecánicas para hacer rotar la carcasa de presión delantera 110.

20 La figura 4 ilustra unos detalles adicionales de una región ecuatorial 400 (por ejemplo, la región 4 en la figura 2) del accesorio de luz de LED subacuático 100. En una realización a modo de ejemplo, la carcasa de presión delantera 110 y la carcasa de presión trasera 120 pueden estar unidas por el elemento de acoplamiento central roscado 220, y sellado por la junta tórica de carcasa 228. Las roscas macho 406 formadas en el elemento de acoplamiento central roscado 220 pueden acoplarse a las roscas hembra 404 en la carcasa de presión delantera 110 y las roscas hembra
25 408 de la carcasa de presión trasera 120, para proporcionar diferentes grados de resistencia mecánica en función de la densidad y la cobertura de la zona de superficie de las roscas 404, 406 y 408. Las roscas 404-408 también dirigen la transferencia térmica desde el elemento de acoplamiento central roscado 220 al entorno exterior (por ejemplo, el océano). La etiqueta a prueba de manipulación indebida o la cubierta impermeable 142 se une (por ejemplo, mediante adherencia, sujeción mecánica u otros medios), y cubre la unión entre la carcasa de presión delantera 110
30 y la carcasa de presión trasera 120.

La primera PCB 222 y la segunda PCB 224 pueden unirse entre sí con uno o más tornillos 412, y montarse en un soporte de PCB que puede disponerse a lo largo del ecuador de la carcasa esférica.

35 La figura 5 ilustra unos detalles adicionales de un subconjunto de accesorio de luz de LED 500 como se muestra en la figura 2. En una realización a modo de ejemplo, un elemento de sellado, tal como la junta tórica de ventana 232, puede disponerse entre la ventana 112 y una sección circular exterior 502 de la carcasa de presión delantera 110, y fijarse con la brida de retención de ventana 114. Por ejemplo, durante el montaje, la brida de retención de ventana 114 y los tornillos 118 pueden configurarse con la carcasa de presión delantera 110, de tal manera que la junta tórica de ventana 232 se sujeta entre la ventana 112 y la sección circular exterior 502 para proporcionar una junta hermética al agua. Uno o más LED de alto brillo 512 pueden disponerse en el lado orientado hacia fuera de una PCB LED, tal como la PCB LED 510, que puede asentarse en una abertura u orificio 516 formado en el lado delantero de la carcasa de presión delantera 110.

45 Un cuerpo reflector circular 522 puede disponerse entre la ventana 112 y la PCB LED 510 para redirigir la luz a través de la ventana 112. El cuerpo reflector circular 522 puede estar fabricado de plástico moldeado, o de otros materiales similares o equivalentes. Esta pila de componentes, que puede incluir la PCB LED 510, los LED 512 y el cuerpo reflector circular 522, pueden restringirse mediante un resorte metálico circular 532 que presiona contra la cara interior de la ventana 112, transfiere energía térmica a la ventana 112 y a la carcasa delantera 110, y sujeta la PCB LED 510 a la carcasa delantera 110 para la transferencia de calor.
50

La PCB LED 510 puede estar soportada por una sección circular interior 504 de la carcasa de presión delantera 110. Una capa de material de cambio de fase (PCM) 526, tal como Tmate™ 2900 Series, u otros materiales similares o equivalentes, pueden usarse para proporcionar un mejor acoplamiento térmico a la carcasa de presión delantera
55 110. Un entrehierro 528 dispuesto entre la PCB 510 de LED y la carcasa de presión delantera 110 puede proporcionar aislamiento eléctrico. El entrehierro 528 puede configurarse para proporcionar solo un entrehierro anular alrededor del diámetro exterior de la PCB LED 510. La alimentación eléctrica para los LED 512 puede proporcionarse por uno o más contactos de resorte 534. La configuración escalonada del orificio 516 forma una cavidad en el que se insertan la PCB LED y los LED, y permite que la abertura a través del lado delantero de la carcasa de presión delantera 110 sea de tamaño mínimo ya que solo los contactos de resorte 534 necesitan pasar a través de la misma. Al minimizar el tamaño de la abertura, se logra un nivel deseado de resistencia de la carcasa en
60 general esférica formada por las mitades de cuerpo unidas 110 y 120.

En realizaciones alternativas (no mostradas), la PCB LED puede colocarse dentro del interior de la carcasa, donde
65 no se necesita ningún orificio y la abertura está dimensionada con un diámetro lo suficientemente grande para permitir que la luz de los LED pase a través de la abertura y la ventana. En tales realizaciones, una parte anular de

la ventana puede diseñarse para ajustarse alrededor de una parte anular correspondiente de la pared exterior de la carcasa delantera (por ejemplo, la parte de la ventana puede coincidir con la curvatura o planitud de la parte de la pared exterior de la carcasa delantera). Las ranuras anulares pueden cortarse en la superficie exterior de la carcasa delantera para recibir una junta tórica para crear una junta hermética al agua entre la ventana y la carcasa delantera.

En un aspecto, el plano central de la PCB LED 510 puede colocarse y soportarse en una relación tangencial aproximada al diámetro exterior (OD) de la carcasa de presión delantera 110. Esta colocación puede variar entre uno y dos espesores de pared (es decir, entre dos superficies de pared) de la carcasa de presión delantera 110, de tal manera que la adición de la ventana 112 no afecte a la resistencia a la presión inherente del cuerpo de carcasa esférica.

La figura 6 ilustra una realización alternativa de un accesorio de luz de LED subacuático 600, que puede corresponderse con diversos aspectos de la realización 600 como se muestra en las figuras 1 - 3. En una realización a modo de ejemplo, se muestra que el accesorio de luz de LED 600 incluye una carcasa de presión delantera 610, y una ventana 612 que puede ser mayor en diámetro que la ventana 112. La figura 6 también ilustra una protección contra choques 614 que puede retenerse por una pluralidad de elementos de sujeción 618 (por ejemplo, tornillos de fijación de plástico). De acuerdo con un aspecto de la figura 6, la protección contra choques 614 puede incluir uno o más orificios de ventilación 616 configurados para proporcionar un flujo a través del fluido ambiental (por ejemplo, agua de mar) para un enfriamiento mejorado.

Una carcasa de presión trasera 620, que puede corresponderse con los detalles de la carcasa de presión trasera 120, puede acoplarse a la carcasa de presión delantera 610 de una manera similar a la expuesta en el texto anterior. Un soporte de montaje 626, que puede corresponderse al montaje 126, puede sujetarse alrededor de una parte de la carcasa trasera 620, de la carcasa delantera 610 o de ambas. El accesorio de luz de LED 600 puede recibir alimentación eléctrica desde diversos componentes, tal como un cable de alimentación (no mostrado) y un conector eléctrico 630 (por ejemplo, un conector eléctrico subacuático de cinco clavijas), que puede corresponderse al conector eléctrico 130. Por ejemplo, el conector eléctrico subacuático 630 puede incluir una o más clavijas de contacto conductoras 632 y un manguito cilíndrico 634, que puede corresponderse con las clavijas de contacto conductoras 132 y el manguito cilíndrico 134. Puede usarse una etiqueta a prueba de manipulación indebida u otra cubierta 642 para indicar y/o evitar la manipulación, o para acoplar aún más las carcasas delantera y trasera 610 y 620.

La figura 7 ilustra detalles adicionales asociados con el accesorio de luz de LED 600. Los detalles del accesorio de luz de LED 600 pueden corresponderse con las realizaciones descritas en los ejemplos anteriores. Por ejemplo, la carcasa de presión delantera 610 y la carcasa de presión trasera 620 pueden unirse mediante un elemento de acoplamiento central roscado 720, que puede corresponderse con el elemento de acoplamiento central roscado 220, y sellarse con una junta tórica de carcasa 728, que puede corresponderse a la junta tórica de carcasa 228. Una junta tórica de ventana 732, que puede corresponderse a la 232, puede estar dispuesta entre la ventana 612 y una superficie de la carcasa de presión delantera 610 para proporcionar una junta hermética al agua. El conector eléctrico subacuático 630 puede sellarse a la carcasa de presión trasera 620 mediante una junta tórica de conector 712, que puede corresponderse a la junta tórica de conector eléctrico 212. La montura 626 puede sujetarse alrededor de una carcasa exterior de un cuello cilíndrico 708 que proporciona el segmento roscado para recibir la longitud roscada 706 del conector eléctrico subacuático 630. En una realización a modo de ejemplo, el accesorio de luz de LED 600 puede incluir, por ejemplo, una única PCB de accionador de LED montada.

La figura 8 es una vista en sección ampliada del accesorio de luz de LED 600 de la figura 7 que ilustra los detalles de un subconjunto de accesorio de luz de LED 800. En una realización a modo de ejemplo, un collarín de resorte 810 puede capturar y presionar la ventana 612 contra un conjunto de luz, tal como un conjunto de luz de pila 820, que puede apilarse y montarse en la carcasa de presión delantera 610 con uno o más tornillos 822. El conjunto de luz de pila 820 puede construirse de la manera desvelada en la solicitud de patente de Estados Unidos N.º de serie 12/844,759 de Mark S. Olsson, et al., presentada el 27 de julio de 2010, titulada "Submersible LED Light Fixture with Multilayer Stack for Pressure Transfer". El collarín de resorte 810 puede incluir una serie de roscas macho 812 para acoplarse a una serie de roscas hembra 802 dispuestas en la carcasa de presión delantera 610 para proporcionar una fuerza de compresión. La cara interior de un conjunto de luz de pila 820 puede colocarse aproximadamente tangente al diámetro exterior esférico (OD) de la carcasa de presión delantera 610. Esta localización puede variar entre uno y dos espesores de pared (es decir, entre dos superficies de pared), como se ha descrito en relación con la figura 5.

La ventana 612 puede sellarse a la carcasa de presión delantera 610 mediante una junta tórica de ventana 732. La ventana 612 puede fabricarse de un material transparente fuerte con un alto índice de refracción y/o conductividad térmica. La ventana puede fabricarse de diversos materiales, incluyendo zafiro, acrílico, resina de policarbonato u otros materiales similares o equivalentes para proporcionar claridad óptica, alta resistencia para resistir la presión exterior y para disipar el exceso de calor en el entorno ambiental (por ejemplo, el océano frío). La ventana 612 puede protegerse contra impactos laterales incidentales mediante la protección contra choques 614. La protección contra choques 614 puede ser en general cilíndrica y puede moldearse de plástico para proporcionar una alta resistencia al impacto para desviar los impactos de objetos extraños.

La figura 9 ilustra una realización alternativa del accesorio de luz de LED subacuático 900, que puede corresponderse con diversos aspectos de la realización 100 como se muestra en las figuras 1 - 5, y de la realización 600 como se muestra en las figuras 6 - 8. En una realización a modo de ejemplo, el accesorio de luz de LED 900 puede incluir una carcasa de presión delantera 910. Por ejemplo, la carcasa de presión delantera 910 puede configurarse con una ventana 912, que puede fabricarse de un material transparente de alta resistencia adecuado, tal como vidrio, acrílico, zafiro, u otro material adecuado, así como un protector contra choques 914 para retener la ventana 912 y otros elementos, que pueden estar fijados por uno o más elementos de sujeción 918, tales como unos tornillos de fijación de plástico. La protección contra choques 914 puede incluir uno o más orificios de ventilación 916 configurados para proporcionar un flujo a través del fluido ambiental (por ejemplo, agua de mar) para un enfriamiento mejorado.

Una carcasa de presión trasera 920 puede estar acoplada a una carcasa de presión delantera 910 de maneras similares a las establecidas en los ejemplos anteriores. Por ejemplo, un soporte de montaje 926 puede sujetarse alrededor de una superficie de la carcasa de presión trasera 920. Puede usarse una etiqueta a prueba de manipulación indebida u otra cubierta 942 para indicar y/o evitar la manipulación, para proporcionar una estructura impermeable en la unión entre la carcasas delantera y trasera 910 y 920, y/o proporcionar un acoplamiento mecánico adicional o alternativo para las carcasas delantera y trasera 910 y 920.

Las figuras 10 y 11 ilustran detalles adicionales del accesorio de luz de LED 900. Los detalles del accesorio de luz de LED 900 pueden corresponderse con las realizaciones descritas en los ejemplos anteriores. Por ejemplo, la carcasa de presión delantera 910 y la carcasa de presión trasera 920 pueden unirse mediante un elemento de acoplamiento central roscado 1020 y sellarse con una junta tórica de carcasa 1028. Una junta tórica de ventana 1026 puede disponerse entre la ventana 912 y una superficie de la carcasa de presión delantera 910 para proporcionar una junta hermética al agua. Un conector eléctrico subacuático 1030, tal como un conector eléctrico subacuático de tres clavijas, puede sellarse a la carcasa de presión trasera 920 mediante una junta tórica de conector 1012.

En una realización a modo de ejemplo, una o más PCB, tales como un accionador de PCB LED inferior 1006, y un accionador de PCB LED superior 1008, pueden disponerse en el interior del accesorio de luz de LED 900. El accionador de PCB LED inferior 1006 puede disponerse en la carcasa de presión trasera, y montarse en una superficie de un enchufe térmicamente conductor 1002 (que puede encajarse a presión en el interior de la carcasa trasera 920), con uno o más tornillos 1014, que pueden conectar térmicamente diversos elementos a la carcasa en general esférica para disipar el calor del interior del accesorio de luz de LED 900 y alejarle de otros elementos que producen calor en la sección delantera, tal como un MCPCB LED o un conjunto de luz de pila (por ejemplo, el conjunto 1220 de la figura 12).

Uno o más núcleos de resistencia de cable enrollado 1004 puede disponerse en el interior de uno o más orificios formados en el enchufe térmicamente conductor 1002, tal como se muestra en la figura 11. El enchufe térmicamente conductor 1002 puede, por ejemplo, fabricarse de metal, tal como una aleación de aluminio u otro material equivalente. Puede proporcionarse una ruta de disipación de calor alternativa a través del enchufe térmicamente conductor 1002, permitiendo que el calor se transporte fuera desde el accionador de PCB LED 1006 hasta la carcasa trasera 920. Puede usarse grasa térmicamente conductiva (no mostrada) para mejorar cualquier ruta térmica hacia la carcasa trasera 920 (por ejemplo, grasa en asociación con los núcleos de resistencia enrollados 1004).

La longitud roscada 1034 del conector eléctrico 1030 puede enroscarse en el cuello cilíndrico 1038 de la carcasa de presión trasera 920. El enchufe térmicamente conductor 1002 y la carcasa de presión delantera 910 pueden acoplarse o ajustarse a presión. Puede disponerse un material térmicamente conductor entre la superficie interior del cuerpo inferior 920 y la superficie exterior del enchufe térmicamente conductor 1002 para mejorar el acoplamiento térmico.

El accionador de PCB LED superior 1008 puede disponerse en la carcasa de presión delantera 910 y montarse en uno o más separadores 1016 con uno o más elementos de sujeción (por ejemplo, uno o más tornillos), que pueden disponerse en la carcasa de presión delantera 910. Los separadores 1016 también se acoplan al elemento de acoplamiento 1020. Diversos elementos pueden disponerse en el accionador de PCB LED superior 1008. Dichos elementos pueden incluir un MOSFET, un condensador y una resistencia. Para optimizar la eficacia térmica de la carcasa en general esférica, puede proporcionarse una ruta térmica separada desde cada productor de calor o combinados en el interior del accesorio de luz de LED 900.

Una tira de aleación de cobre puede unirse a los separadores 1016 para conducir el calor desde el accionador de PCB LED 1008 o desde otros componentes en el accesorio de luz hasta el elemento de acoplamiento 1020 y las carcasas. La figura 10 también ilustra un condensador interior (en el centro, entre las dos PCB 1006 y 1008) y montado en la PCB 1008. La energía térmica puede extraerse desde el condensador a las tiras de aleación de cobre en los separadores 1016. La figura 13 ilustra los detalles de una ruta térmica de este tipo que consiste en una tira de metal térmicamente conductora flexionada 1397 en contacto térmico directo con un condensador 1399 (u otro elemento de circuito) y uno o más separadores 1016, que acoplan la energía térmica al elemento de acoplamiento

central roscado 1020 y fuera en el entorno circundante a través de la carcasa de presión delantera 910 y de la carcasa de presión trasera 920. El condensador 1399 puede ser de tipo electrolítico empaquetado en una carcasa de aluminio cubierta por una envoltura de plástico. Por lo general, se calienta bajo el uso normal. Al usar la tira de aleación 1397 para conducir parte de ese calor lejos del condensador 1399, puede lograrse un aumento en el tiempo medio antes de que se produzca el fallo del condensador 1399.

La figura 12 es una vista en sección ampliada de un subconjunto de accesorio de luz de LED 1200, que puede corresponderse con los detalles del accesorio de luz de LED 900 como se muestra en la figura 9. Por ejemplo, un collarín de resorte 1210 puede capturar y presionar la ventana 912 contra un conjunto de luz, tal como un conjunto de luz de pila 1220, que puede apilarse y montarse en la carcasa de presión delantera 910 con uno o más elementos de sujeción 1222. El conjunto de luz de pila 1220 puede construirse de la manera desvelada en la solicitud de patente de Estados Unidos con número de serie 12/844,759 de Mark S. Olsson, et al., presentada el 27 de julio de 2010, titulada "Submersible LED Light Fixture with Multilayer Stack for Pressure Transfer". El collarín de resorte 1210 puede incluir una serie de roscas macho 1212 para acoplarse a una serie de roscas hembra 1202 dispuestas en la carcasa de presión delantera 910 para proporcionar una fuerza de compresión y transferencia térmica. La cara interior del conjunto de luz de pila 1220 puede colocarse aproximadamente tangente al diámetro exterior esférico (OD) de la carcasa de presión delantera 610.

Durante el funcionamiento, los conectores eléctricos, tales como el conector eléctrico 130 de la figura 1, el conector eléctrico 630 de la figura 6, y/o el conector eléctrico 1030 de la figura 10, pueden dañarse debido, por ejemplo, al manejo incorrecto del usuario o a las condiciones de campo, al desgaste y al deterioro, a la exposición al entorno y similares, y pueden requerir un servicio o un reemplazo. En diversas realizaciones de accesorios de luz de LED subacuáticos de acuerdo con la presente divulgación, puede incluirse un volumen de servicio sellado para permitir el servicio/reemplazo del conector eléctrico en el campo, en lugar de requerir que la luz se envíe a una instalación remota tal como una tienda de reparación o servicio o al fabricante. Un volumen de servicio sellado de este tipo puede permitir el servicio del conector eléctrico sin el uso de herramientas propietarias o especializadas, procedimientos de servicio excesivamente complicados y/o el reemplazo de desecantes en la zona sellada de las luces subacuáticas. En algunas de tales realizaciones, un accesorio de iluminación de acuerdo con ciertos aspectos puede incluir conectores eléctricos fácilmente reparables y/o reemplazables, y puede acomodar además una amplia gama de diferentes tipos de conectores eléctricos.

La figura 14 ilustra una realización alternativa de un accesorio de luz de LED subacuático para aguas profundas 1400 que incluye dicho volumen de servicio sellado. La realización de accesorio de luz de LED subacuático 1400 puede corresponderse con diversos aspectos de la realización 100 como se muestra en las figuras 1 - 5, la realización 600 como se muestra en las figuras 6 - 8, y la realización 900 como se muestra en las figuras 9 a 13, con la incorporación de aspectos adicionales como se describe posteriormente y se muestra en la figura 14 a través de la figura 16.

En una realización a modo de ejemplo, el accesorio de luz de LED subacuático 1400 puede incluir un elemento de carcasa de presión delantera 1410 para resistir la presión del océano profundo. Por ejemplo, la carcasa de presión delantera 1410 puede incluir una ventana, tal como la ventana 1512 ilustrada en la figura 15, que puede comprender un material(es) transparente de alta resistencia adecuado, tal como vidrio, acrílico, zafiro u otro material adecuado, así como un protector contra choques 1414 para proteger la ventana y otros elementos, que pueden estar fijados por uno o más elementos de sujeción 1418, tal como tornillos de fijación de plástico u otros mecanismos de fijación. La protección contra choques 1414 puede incluir uno o más orificios de ventilación 1416 para proporcionar un flujo de fluido ambiental (por ejemplo, agua de mar) para un mejor enfriamiento a través del intercambio de calor entre la carcasa y el fluido.

Un elemento de carcasa de presión trasera 1420, también para resistir la presión del océano profundo, puede acoplarse a un elemento de carcasa de presión delantera 1410, tal como de una manera igual o similar a las descritas anteriormente en el presente documento. Por ejemplo, un soporte de montaje 1426 puede sujetarse alrededor de una superficie de la carcasa de presión trasera 1420. Puede usarse una etiqueta a prueba de manipulación indebida u otra cubierta 1442 para indicar y/o evitar la manipulación, para proporcionar una estructura impermeable a los fluidos en la unión entre las carcasas delantera y trasera 1410 y 1420, y/o proporcionar un acoplamiento mecánico adicional o alternativo para las carcasas delantera y trasera 1410 y 1420.

Además de, o como alternativa a partir de las realizaciones anteriores ilustradas en el presente documento, la carcasa de presión trasera 1420 puede formarse además con una parte trasera y una parte delantera que tienen una parte de un segundo diámetro reducido, en la parte trasera o entre la parte trasera y las partes delanteras. Un soporte de montaje 1426 puede montarse sobre la parte de diámetro reducido en la carcasa de presión trasera 1420. La parte trasera de la carcasa de presión trasera 1420 puede dimensionarse además para permitir el alojamiento de diversos componentes que comprenden el volumen de servicio sellado mencionado anteriormente. Las realizaciones de los diversos componentes de volumen de servicio sellado se describen con mayor detalle posteriormente en el presente documento.

Una tapa de carcasa trasera 1450 puede asentarse sobre la parte trasera de la carcasa trasera 1420. Un retenedor de tapa de carcasa 1460 puede asentarse sobre la tapa de carcasa trasera 1450 y acoplarse a las roscas formadas en la parte trasera de la carcasa trasera 1420 fijando entre sí la tapa de carcasa trasera 1450 y la parte trasera de la carcasa trasera 1420. Las juntas tóricas 1552 y 1554 (figura 15) pueden asentarse entre la tapa de carcasa trasera 1450 y la carcasa trasera 1420, proporcionando de este modo una junta hermética al agua para los componentes contenidos dentro del volumen interior del accesorio de luz de LED 1400 formado por la parte trasera de la carcasa trasera 1410 y el retenedor de tapa de carcasa 1450, también denominados en el presente documento como el volumen de servicio sellado o el volumen reparable por el usuario.

Un conector eléctrico subacuático 1430, tal como un conector eléctrico subacuático de tres clavijas, puede sellarse a la tapa de carcasa trasera 1450 por una junta tórica de conector 1512 (figura 15). El conector 1430 también puede incluir una o más clavijas de contacto conductoras 1432 con el fin de transmitir la alimentación eléctrica y/o una señal al accesorio de luz de LED 1400 cuando está acoplado a una fuente de alimentación (no ilustrada). Una longitud roscada 1534 (figura 15) del conector eléctrico 1430 puede fabricarse para pasar a través de una abertura formada centralmente en la tapa de carcasa trasera 1450 y fijarla a través de la tuerca 1570 (figura 15).

Volviendo a las figuras 15 y 16, el volumen de servicio sellado dentro de la parte trasera de la carcasa trasera 1410 y el retenedor de tapa de carcasa 1450 pueden contener diversos componentes adicionales de volumen de servicio sellado. Por ejemplo, la parte trasera de la carcasa trasera 1420 puede alojar una PCB de interconexión 1580 reparable. La PCB de interconexión 1580 puede asentarse dentro de esta parte trasera formada en la carcasa trasera 1420 y fijarse a la misma a través de una serie de pequeños tornillos 1585.

La PCB de interconexión 1580 puede permitir que la alimentación eléctrica y/o una señal pasen a los componentes contenidos dentro de las carcasas delantera y trasera 1410 y 1420 mientras que, junto con una junta tórica 1590, proporcionan una junta hermética al agua a la misma. Una pieza de soporte de PCB de interconexión 1595 puede asentarse centralmente debajo de la PCB de interconexión 1580 en una abertura entre las partes trasera y delantera de la carcasa trasera 1420 con el fin de soportar la PCB de interconexión 1580, lo que puede ayudar aún más en la mejora y/o la realización de la junta para el volumen contenido dentro de la carcasa delantera y trasera 1410 y 1420 tolerante a la presión.

La PCB de interconexión 1580, la junta tórica 1590 y/o la pieza de soporte de PCB de interconexión 1595 dentro de la parte trasera de la carcasa trasera 1420 pueden formar una barrera secundaria o de respaldo, evitando la entrada de agua a los componentes almacenados dentro de la carcasa delantera 1410 y de la carcasa trasera 1420 proporcionando una junta interior. El cableado en una sección de cableado (no ilustrada) puede pasar además a través de la pieza de soporte de PCB de interconexión 1595 que conecta la PCB de interconexión 1580 y un accionador de PCB LED inferior 1506 localizado dentro de la carcasa delantera y trasera 1410 y 1420.

En el montaje, la carcasa de presión delantera 1410 y la carcasa de presión trasera 1420 pueden unirse mediante un elemento de acoplamiento central roscado 1520 y sellarse con una junta tórica de carcasa 1528. Una junta tórica de ventana 1526 puede disponerse entre una ventana 1512 y una superficie de la carcasa de presión delantera 1410 para proporcionar una junta hermética al agua.

En una realización a modo de ejemplo, una o más PCB, tales como el accionador de PCB LED inferior 1506 y un accionador de PCB LED superior 1508, pueden disponerse en el volumen interior del accesorio de luz de LED 1400 formado por la carcasa delantera y trasera 1410 y 1420. El accionador de PCB LED inferior 1506 puede disponerse en la carcasa de presión trasera 1420, y montarse en una superficie de un enchufe térmicamente conductor 1502 (que puede unirse en el interior de la carcasa trasera 1420), con uno o más tornillos, que pueden conectar térmicamente diversos elementos a la carcasa. La carcasa puede ser en general esférica en una realización a modo de ejemplo, como se muestra, para disipar el calor del interior del accesorio de luz de LED 1400 y alejarlo de otros elementos que producen calor en la sección delantera, tal como una MCPB LED o un conjunto de luces de pila 1501, que puede ser del mismo diseño y función que el conjunto 1220 de la figura 12. El enchufe térmicamente conductor 1502 puede fijarse además a la carcasa trasera 1420 a través de los tornillos 1514 sellados con las juntas tóricas 1515. Algunas realizaciones pueden incluir unas carcasas que tengan formas alternativas o combinaciones de formas.

Uno o más núcleos de resistencia de cable enrollado 1504 pueden disponerse en el interior de uno o más orificios formados en el enchufe térmicamente conductor 1502. El enchufe térmicamente conductor 1502 puede, por ejemplo, comprender metal(es), tal como una aleación de aluminio, u otros materiales equivalentes. Puede proporcionarse una ruta de disipación de calor alternativa a través del enchufe térmicamente conductor 1502, permitiendo que el calor se transporte fuera desde el accionador de PCB LED 1506 hasta la carcasa trasera 1420. Puede usarse grasa térmicamente conductora (no mostrada) para mejorar cualquier ruta térmica hacia la carcasa trasera 1420 (por ejemplo, la grasa en asociación con los núcleos de resistencia enrollados 1504). Un material térmicamente conductor (no ilustrado) puede disponerse entre la superficie interior de la carcasa trasera 1420 y la superficie exterior del enchufe térmicamente conductor 1502 para mejorar el acoplamiento térmico.

Un accionador de PCB LED superior 1508 puede disponerse en la carcasa de presión delantera 1410 y montarse en uno o más separadores 1516 con uno o más elementos de sujeción (por ejemplo, uno o más tornillos), que pueden disponerse en la carcasa de presión delantera 1410. Los separadores 1516 también pueden acoplarse al elemento de acoplamiento 1520. Pueden disponerse diversos elementos en el accionador de PCB LED superior 1508. Tales elementos pueden incluir, por ejemplo, un MOSFET, un condensador y una resistencia. Para optimizar la eficacia térmica de la carcasa, puede proporcionarse una ruta térmica independiente desde cada uno de los productores de calor o desde los productores de calor combinados en el interior del accesorio de luz de LED 1400.

El cableado 1536 desde el conector eléctrico 1430 puede fijarse a los montajes de cableado 1582 en la PCB de interconexión 1580 para los fines de transmisión de alimentación eléctrica y/o de señales. El cableado adicional (no ilustrado para mayor claridad) puede extenderse desde debajo de la PCB de interconexión 1580 y pasar a través de los orificios formados en la pieza de soporte de PCB de interconexión 1595 y conectarse al accionador de PCB LED inferior 1506. Una fuente de alimentación exterior conectada al conector eléctrico 1430 puede transmitir por lo tanto alimentación eléctrica y/o una señal a la PCB de interconexión 1580, conectarse además al accionador de PCB LED inferior 1506, al accionador de PCB LED superior 1508 y finalmente al conjunto de luz de pila 1501.

El conector eléctrico puede estar configurado para poder repararse fácilmente por un usuario tal como se muestra en la presente realización a modo de ejemplo. Por ejemplo, en el servicio/reemplazo del conector eléctrico 1430 en el accesorio de luz de LED 1400, el retenedor de tapa de carcasa 1460 puede retirarse de la carcasa trasera 1420 desenroscando el retenedor de tapa de carcasa 1460 de las roscas de la carcasa trasera 1420. Esto puede lograrse sin el uso de ninguna herramienta especializada para ayudar a la capacidad de servicio. Por ejemplo, un usuario puede desenroscar el retenedor de tapa de carcasa 1460 a mano o a través del uso de una herramienta ampliamente disponible, tal como una llave inglesa u otra herramienta convencional, tal como un destornillador u otra herramienta tipo accionador.

A continuación, la tapa de carcasa trasera 1450 puede desasentarse de la parte trasera de la carcasa trasera 1420, exponiendo el cableado 1536 conectado a los montajes de cableado 1582 en la PCB de interconexión 1580. A continuación, el cableado 1536 puede desconectarse de los montajes de cableado 1582. La tuerca 1570 puede retirarse de la longitud roscada 1534 del conector eléctrico 1430, permitiendo de este modo que el conector eléctrico 1430 se separe de la tapa de carcasa trasera 1450. La figura 16 ilustra unos detalles adicionales de la realización de luz 1400 en una vista en despiece.

A continuación, el conector eléctrico puede repararse o reemplazarse por otro conector eléctrico similar o una variedad de otros tipos de conectores eléctricos que pueden incluir, por ejemplo, conectores eléctricos con un tamaño de espárrago roscado, un tamaño o forma de conector y un número de conectores diferentes, u otras propiedades.

En implementaciones donde se usan otros tipos de conector eléctrico, la realización de accesorio de luz de LED 1400 puede estar configurada para alojar diferentes esquemas o conexiones de cableado. Por ejemplo, pueden fijarse múltiples montajes de cableado 1582 a la PCB de interconexión 1430 a pesar de no requerir todos los montajes de cableado 1582 con el uso del conector eléctrico 1430. Pueden usarse montajes de cableado adicionales 1582, así como otras vías internas electrónicas y eléctricas, para conectar otros tipos de conectores eléctricos para una variedad de diferentes usos y aplicaciones.

Una carcasa en general esférica como se describe en el presente documento puede referirse a una carcasa sustancialmente esférica, en la que, por ejemplo, al menos aproximadamente el noventa por ciento de la superficie exterior de la carcasa es esférica (por ejemplo, permitiendo algunos elementos no esféricos), una carcasa parcialmente esférica, en la que menos del noventa por ciento, pero más de aproximadamente el cincuenta por ciento de la superficie exterior de la carcasa es esférica, o cualquier otra carcasa proporcionalmente esférica. Como se ha observado anteriormente, algunas realizaciones de luces con volúmenes y/o conectores reparables pueden tener otras carcasas conformadas en lugar de carcasas conformadas de manera esférica como se muestra en estas realizaciones a modo de ejemplo.

El apilamiento de elementos detrás de la ventana puede realizarse externamente a la carcasa (por ejemplo, dentro del orificio que usa un enfoque de carga exterior) o internamente dentro de la carcasa (por ejemplo, la inserción detrás de la ventana desde la abertura trasera de la carcasa/cuerpo delantero).

La presente divulgación no pretende limitarse a los aspectos y a las realizaciones específicas mostradas en el presente documento, sino que debe otorgarse el alcance completo coherente con la memoria descriptiva y los dibujos, en los que la referencia a un elemento en singular no significa "uno y solo uno" a menos que se especifique lo contrario, sino más bien "uno o más". A menos que se especifique lo contrario, el término "algunos" se refiere a uno o más. Una frase en referencia a "al menos uno de" una lista de artículos se refiere a cualquier combinación de esos artículos, incluidos los miembros individuales. Como un ejemplo, "al menos uno de: a, b, o c" se destina a cubrir: a; b; c; a y b; a y c; b y c; y a, b y c.

5 La descripción anterior de los aspectos desvelados se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use diversas realizaciones de la invención actualmente reivindicada. Diversas modificaciones a estos aspectos serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros aspectos sin alejarse del alcance de la invención. Por lo tanto, la presente invención reivindicada no pretende limitarse a los aspectos y detalles mostrados en el presente documento, sino que se la debe otorgar el alcance más amplio de acuerdo con la reivindicación 1.

REIVINDICACIONES

1. Una luz sumergible (1400), que comprende:
- 5 una carcasa parcialmente esférica (110, 120, 1410, 1420) que tiene un interior hueco y una primera abertura en un lado delantero de la carcasa, incluyendo la carcasa un cuerpo delantero parcialmente semiesférico (110, 1410) y un cuerpo trasero parcialmente semiesférico (120, 1420) que se acoplan entre sí;
- 10 una ventana transparente (112, 1512) que se extiende a través de la primera abertura;
- una junta (232, 1526) entre una periferia de la ventana y el cuerpo delantero para proporcionar resistencia a la entrada de agua en el interior hueco de la carcasa;
- al menos un LED (512) montado en una placa de circuito impreso, PCB (510) y detrás de un lado trasero de la ventana;
- un elemento accionador interior (222, 224, 1506, 1508) para proporcionar señales de accionamiento y/o alimentación al LED;
- 15 un conjunto de cableado de conector (130, 132, 1430, 1432); caracterizado por que una junta interior de barrera contra el agua (1580, 1590, 1595) está dispuesta entre el elemento accionador interior (1506, 1508) y el conjunto de cableado de conector (1430, 1432), comprendiendo la junta interior de barrera contra el agua (1580, 1590, 1595) una PCB (1580).
- 20 2. La luz de la reivindicación 1, en la que la carcasa incluye un volumen de servicio sellado.
3. La luz de la reivindicación 1, que comprende además una sección de montaje de conector extraíble en una sección trasera de la carcasa.
- 25 4. La luz de la reivindicación 1, que comprende además una segunda PCB que soporta un circuito accionador para el LED montado en el interior hueco de la carcasa, estando la segunda PCB configurada para transferir energía térmica a través de uno o más componentes del accesorio de luz a un entorno ambiental.
- 30 5. El accesorio de luz de la reivindicación 4, en el que el uno o más componentes incluyen la carcasa y un componente de acoplamiento que acopla el cuerpo delantero y el cuerpo trasero.
6. El accesorio de luz de la reivindicación 1, que comprende además: un conjunto de columna (820, 1220, 1501) que incluye al menos la PCB (510), en el que el conjunto de columna transfiere energía térmica a la ventana.
- 35 7. El accesorio de luz de la reivindicación 1, que comprende además un collarín de resorte (810, 1210) que tiene unas roscas macho para acoplar las roscas hembra dispuestas en el cuerpo delantero, proporcionando el collarín de resorte una fuerza de compresión contra la ventana.
- 40 8. La luz de la reivindicación 1, que comprende además una tercera PCB montada en el interior hueco de la carcasa, en la que la tercera PCB transfiere energía térmica a través de uno o más componentes del accesorio de luz a un entorno ambiental.
9. La luz de la reivindicación 1, que comprende además una protección contra choques (614, 914, 1414) que tiene uno o más orificios de ventilación (616, 916, 1416) para proporcionar un flujo de fluido ambiental.
- 45 10. La luz de la reivindicación 1, en la que el conector eléctrico es intercambiable y está configurado para poder reemplazarse fácilmente.
- 50 11. La luz de la reivindicación 2, en la que el volumen de servicio sellado está en un extremo de la carcasa opuesto a la ventana transparente.
12. La luz de la reivindicación 1, que comprende además un soporte de montaje (1426) acoplado a la carcasa.
- 55 13. La luz de la reivindicación 1, que comprende además un conector reparable por el usuario dispuesto en la carcasa.

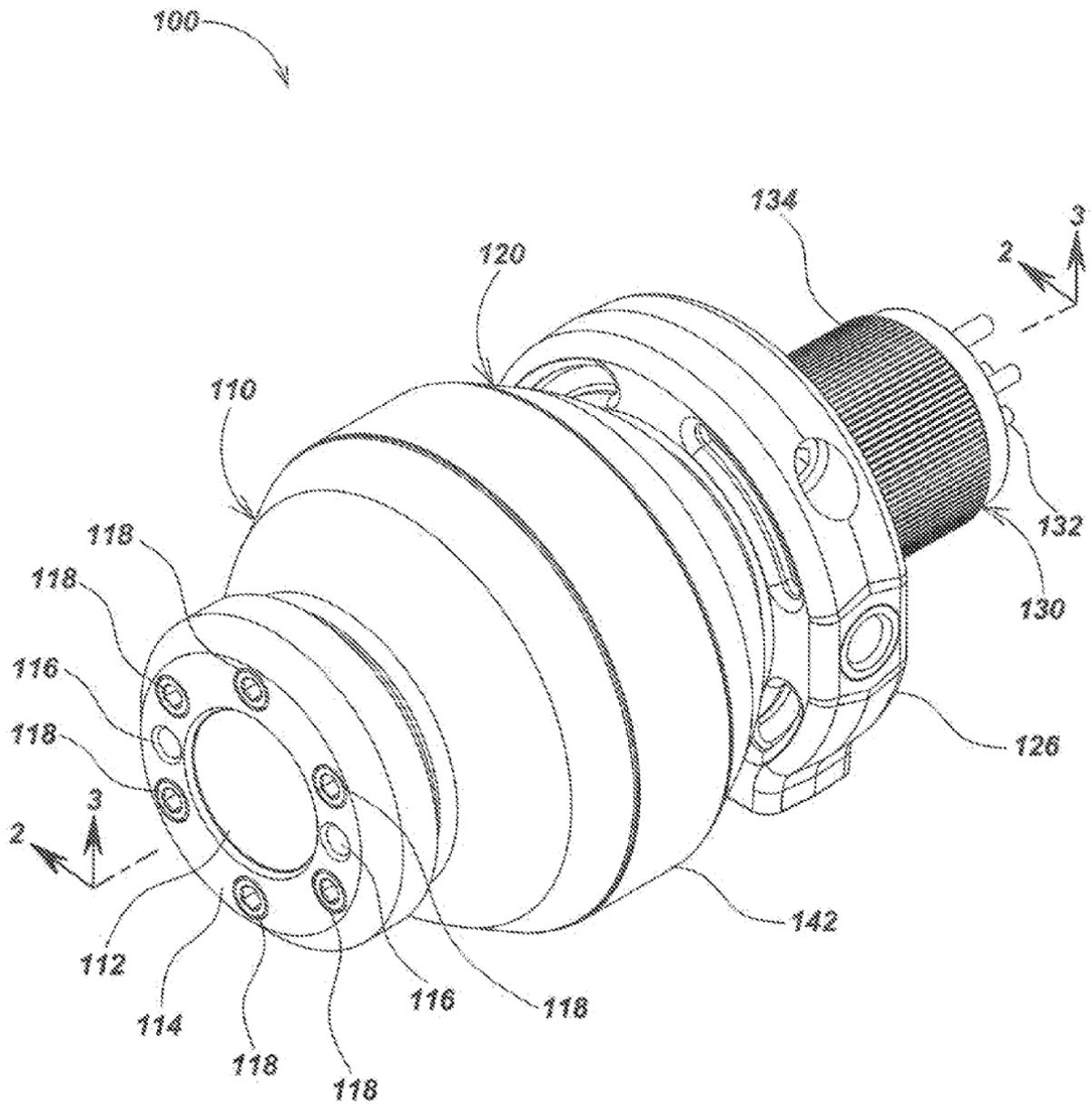


FIG. 1

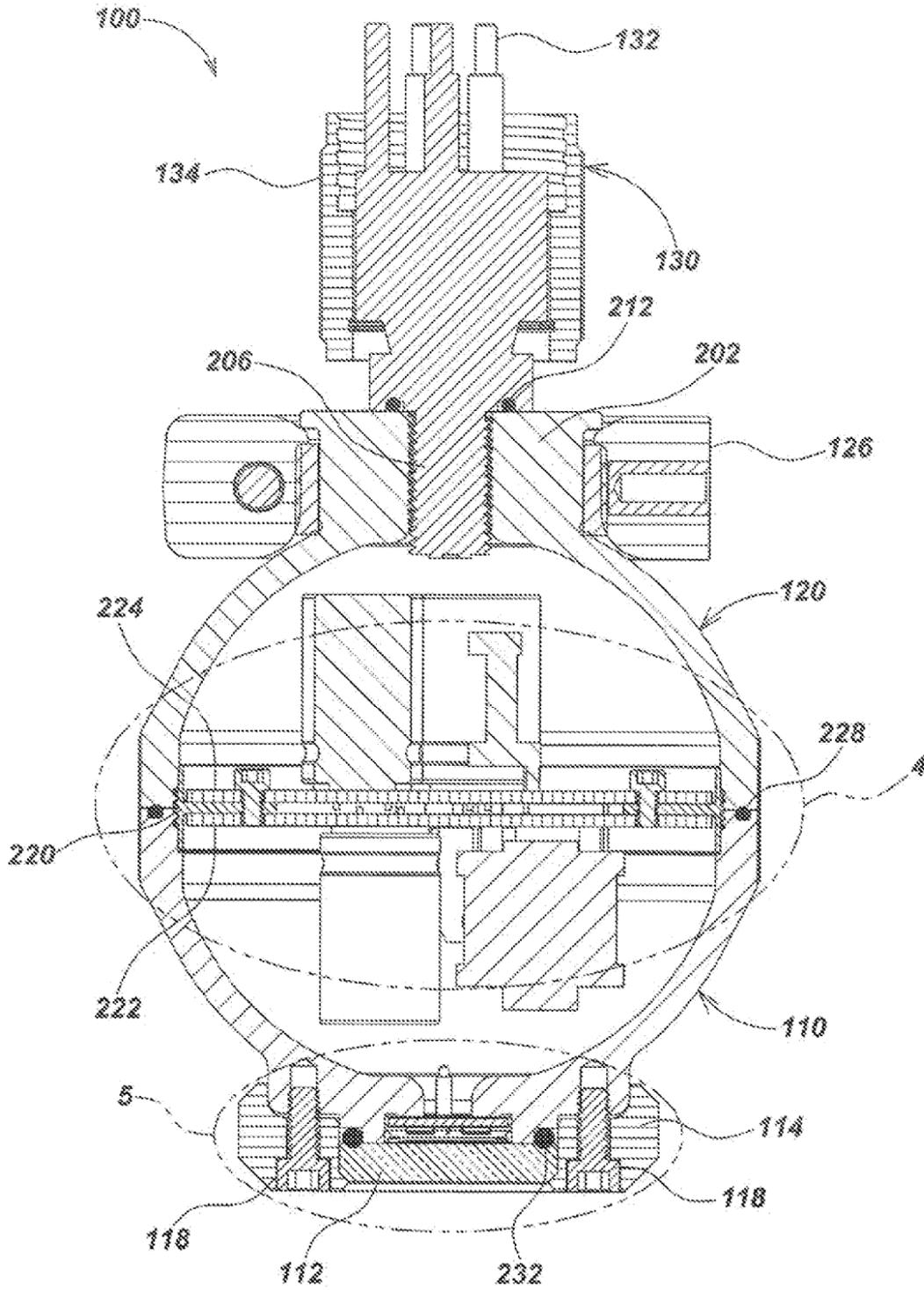


FIG. 2

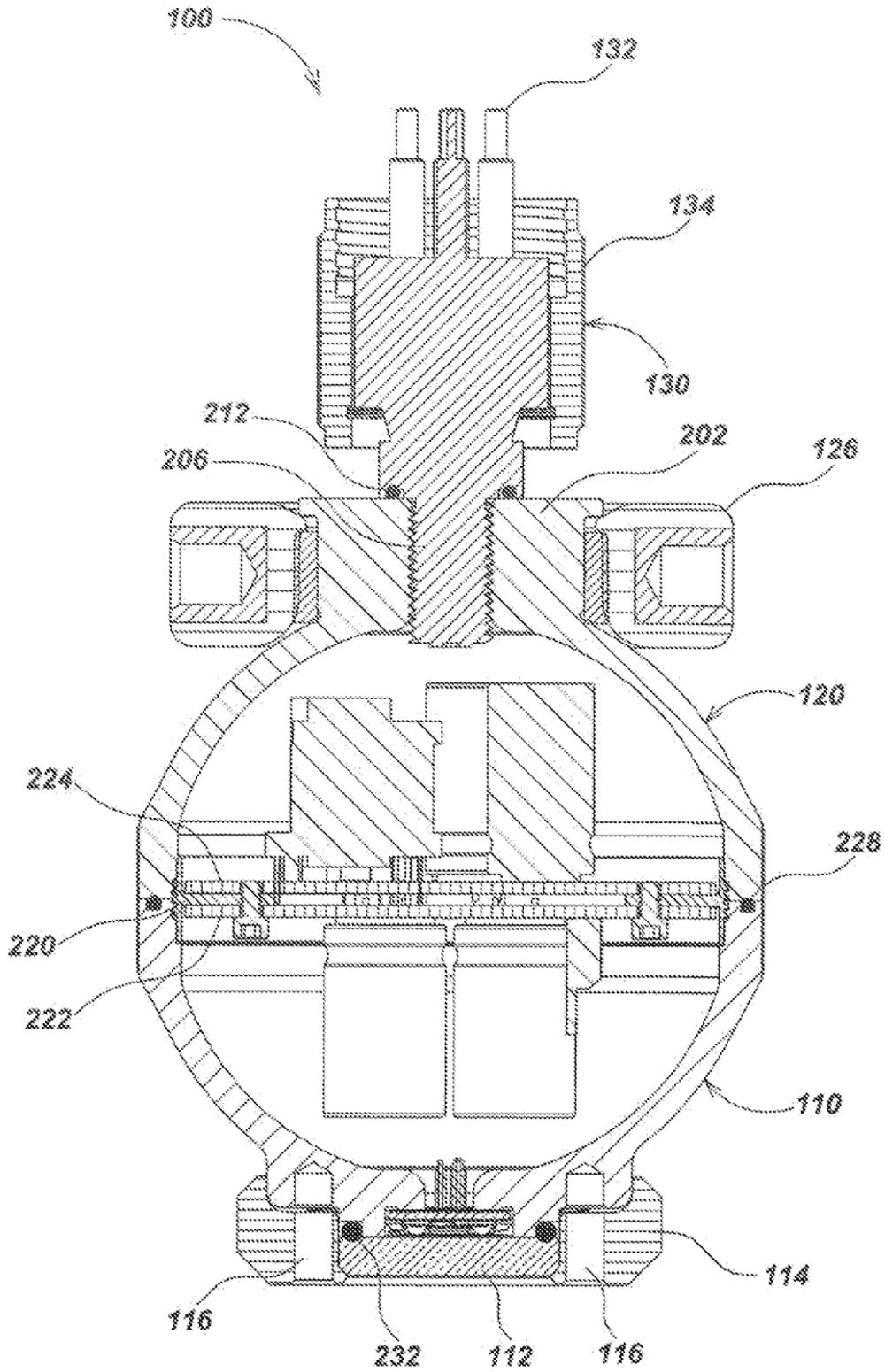


FIG. 3

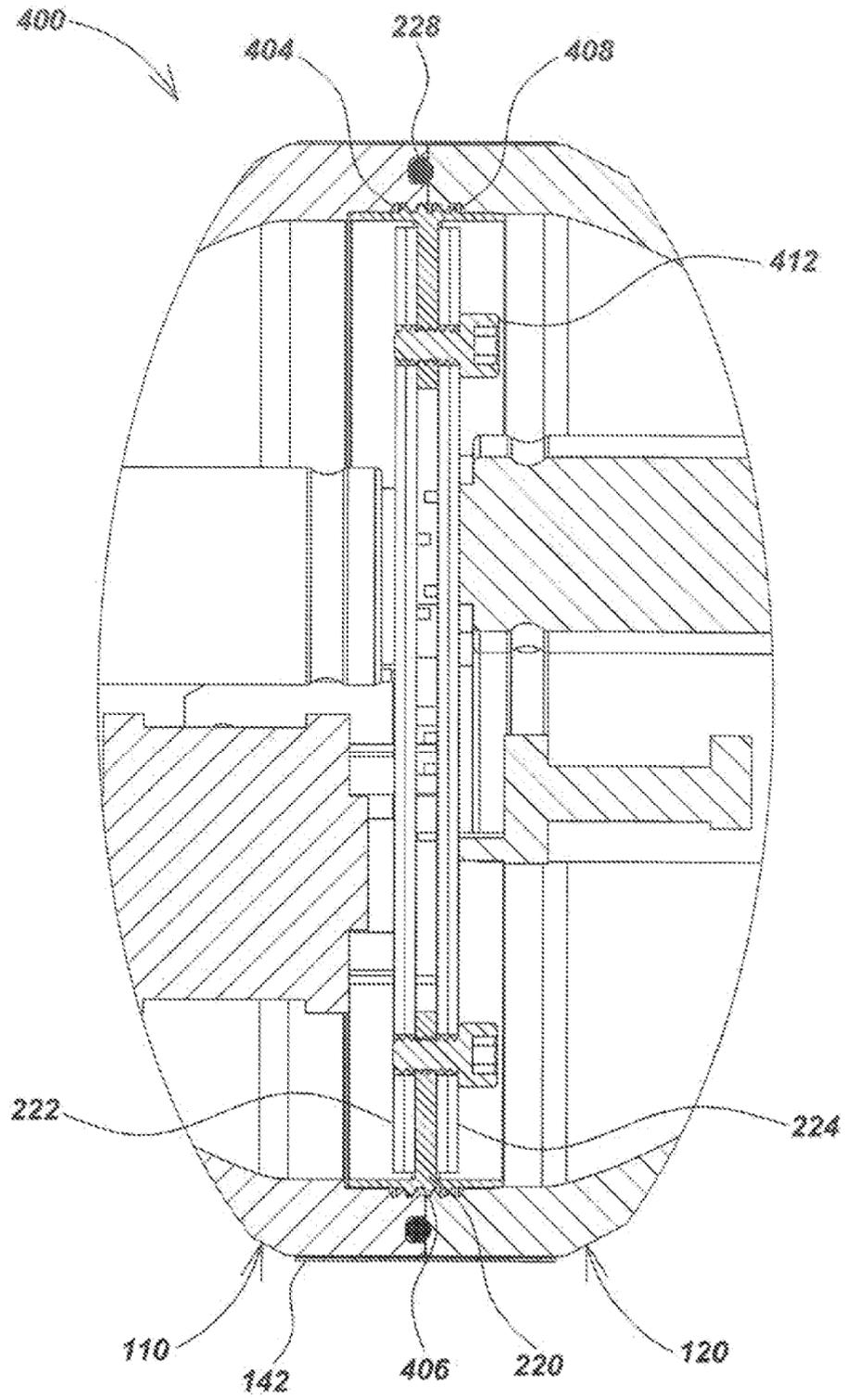


FIG. 4

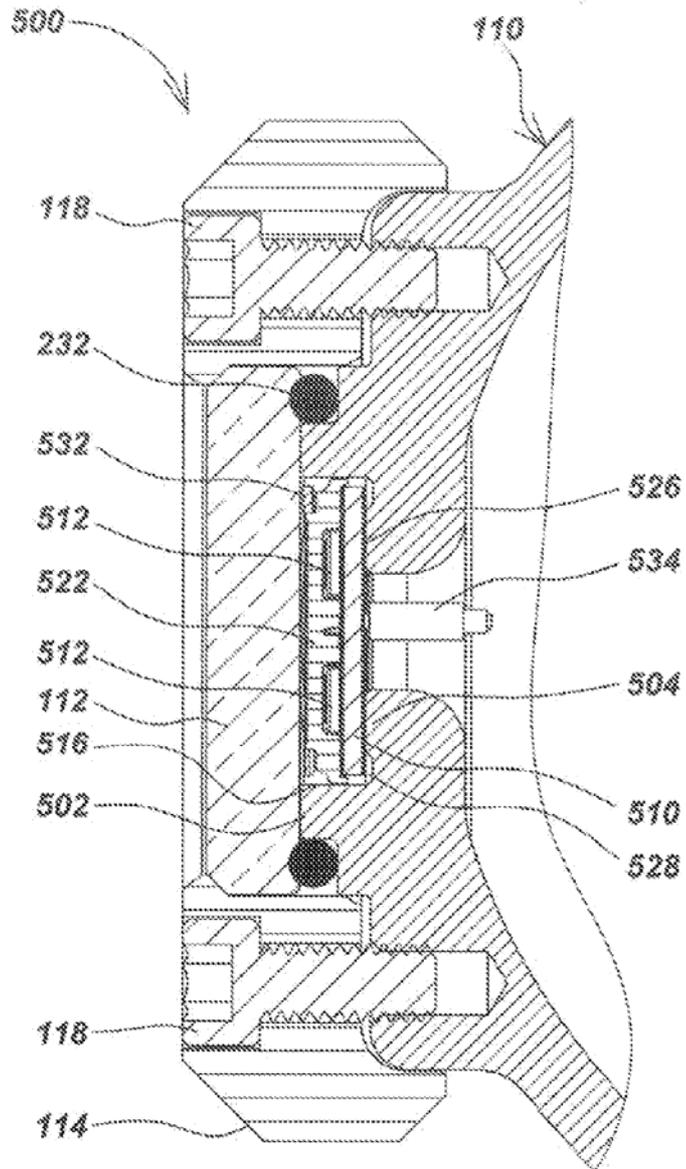


FIG. 5

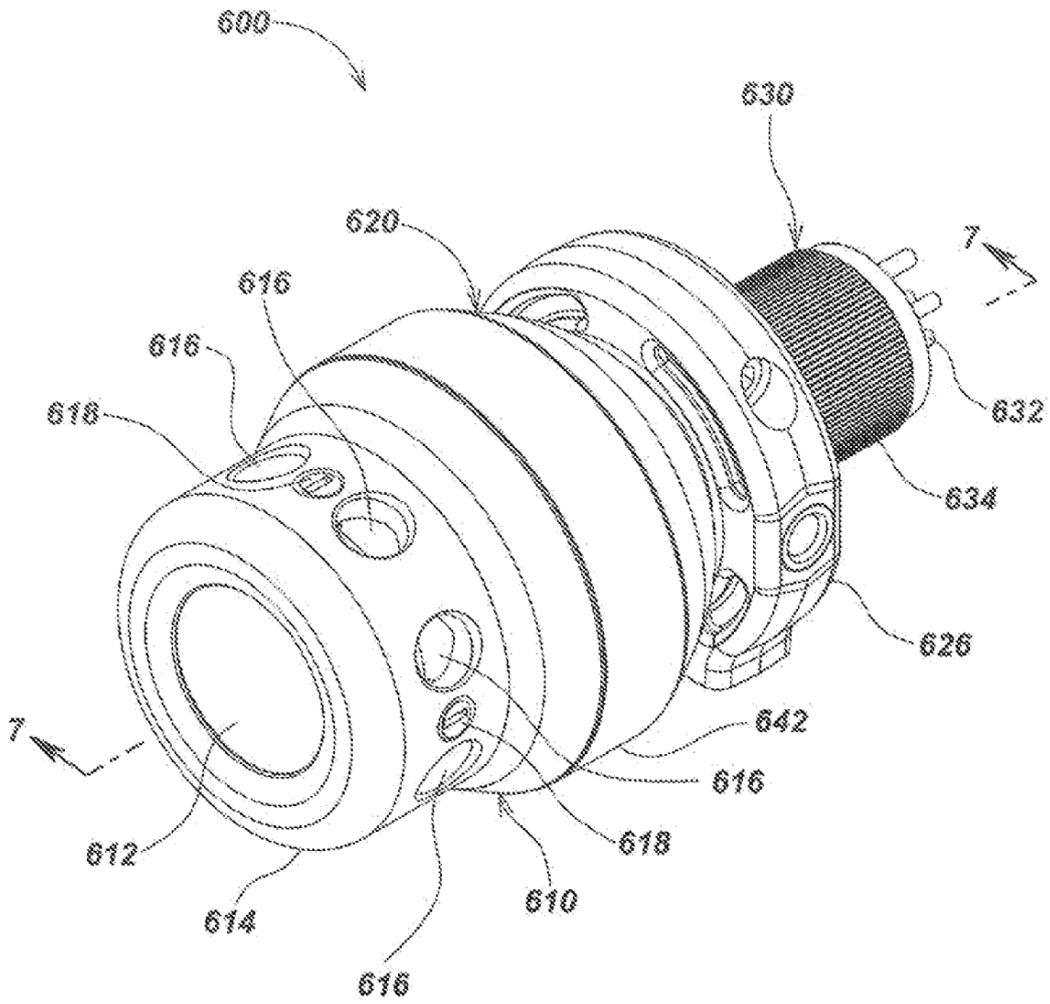


FIG. 6

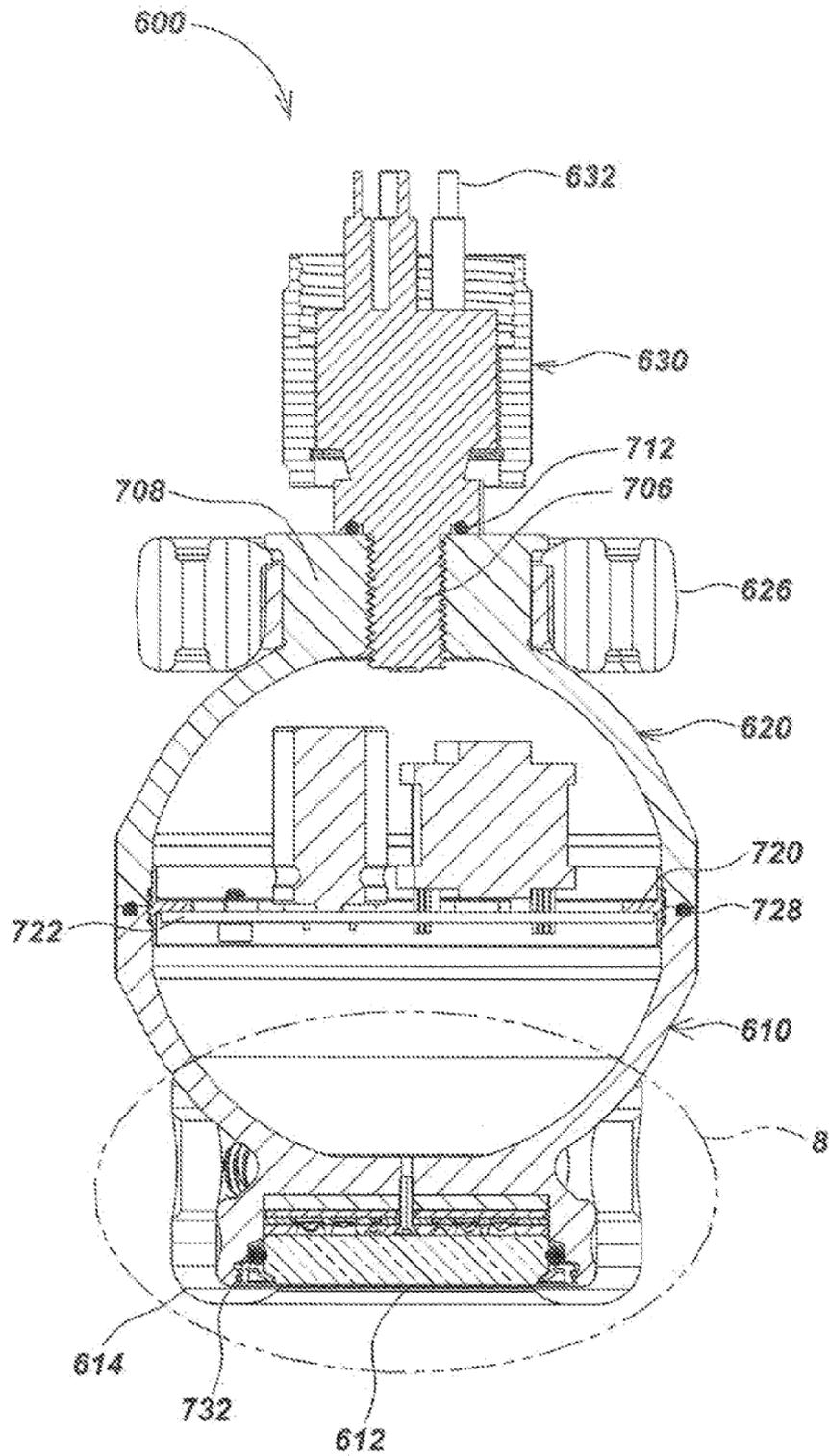


FIG. 7

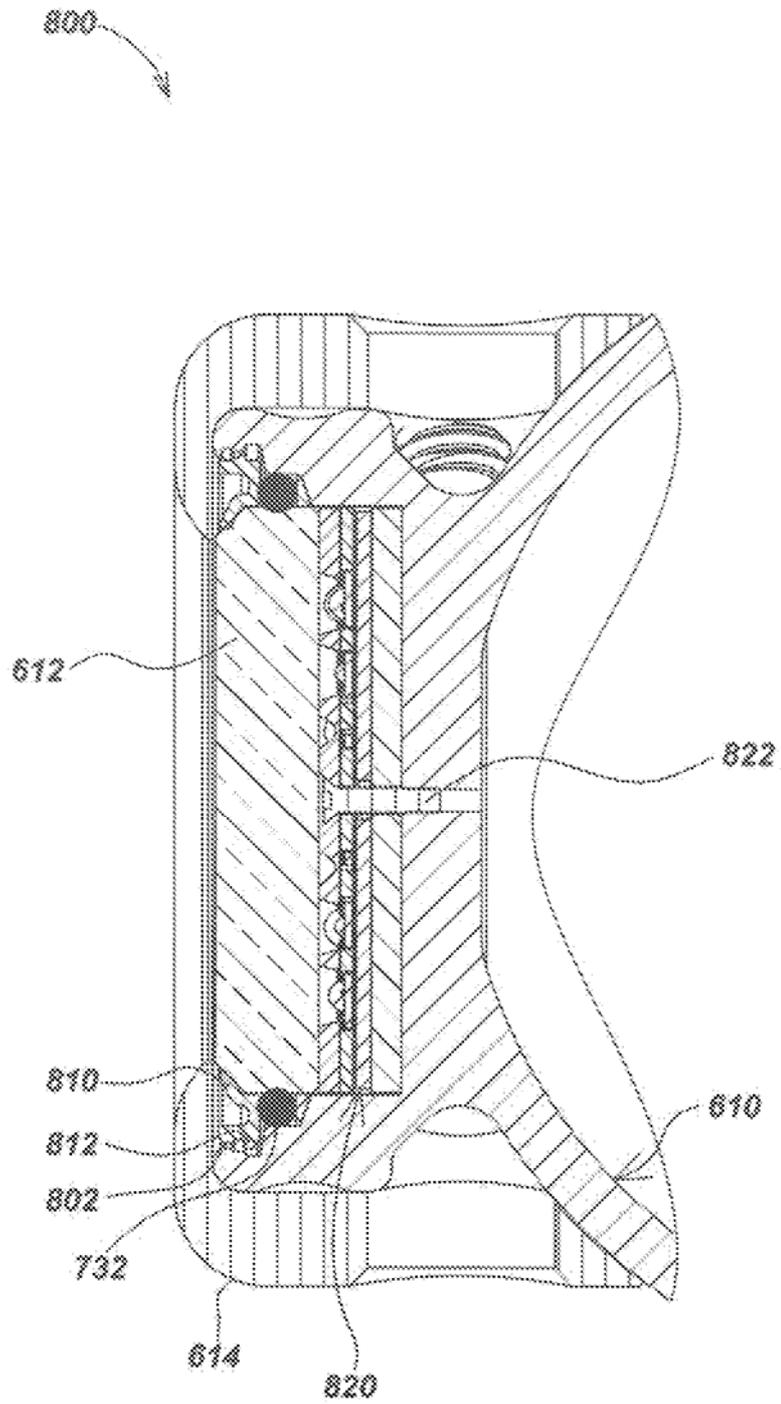


FIG. 8

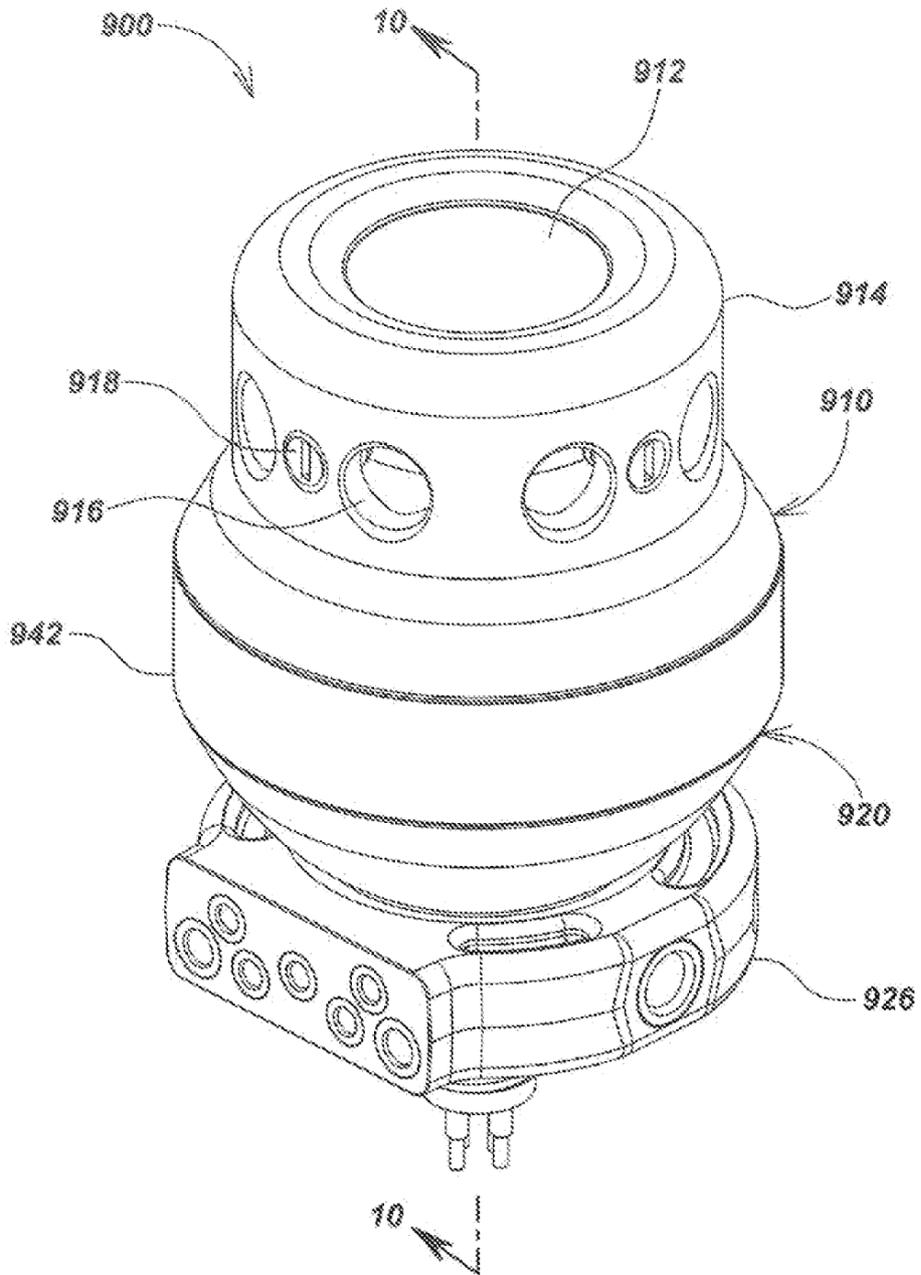


FIG. 9

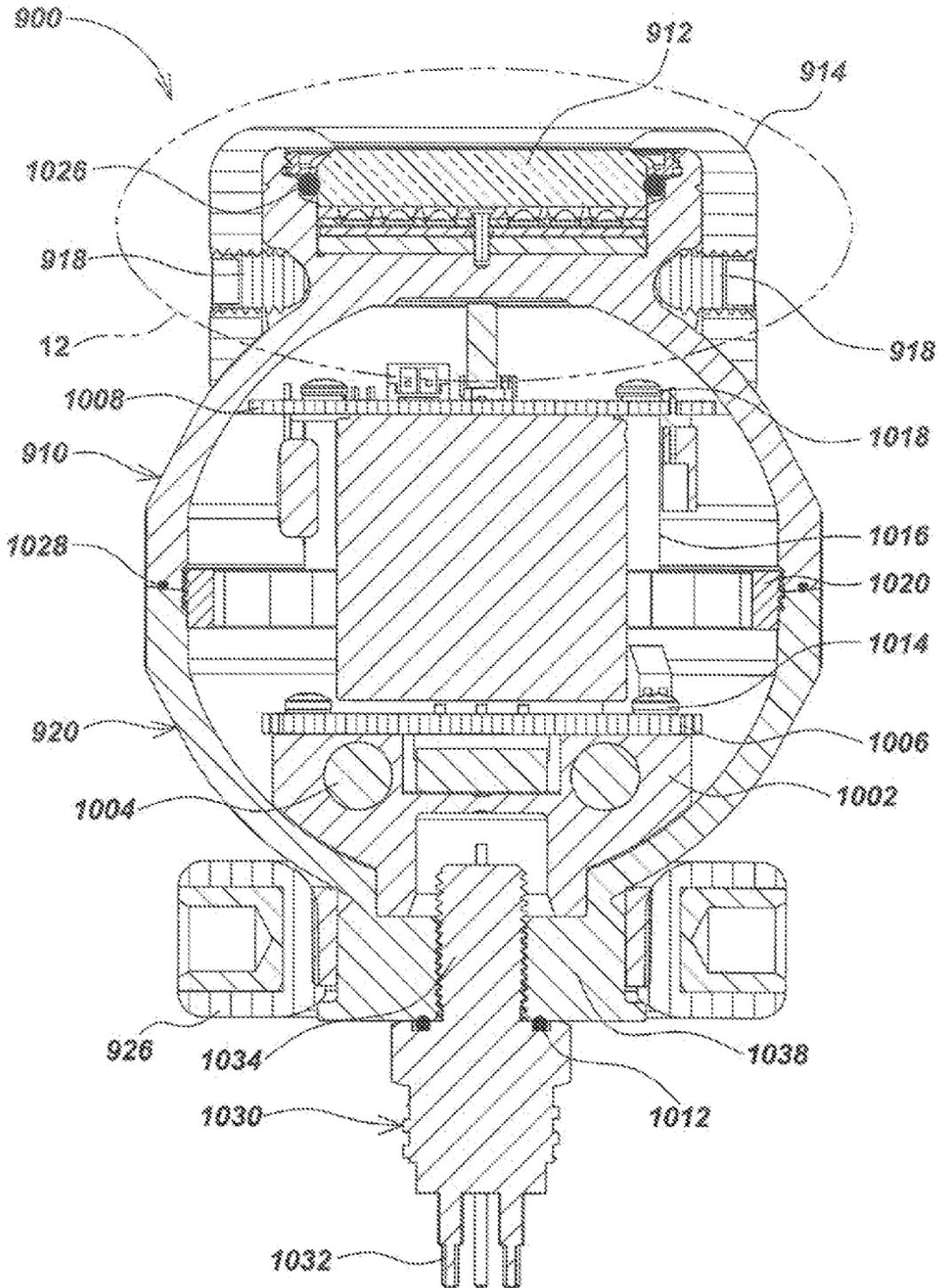


FIG. 10

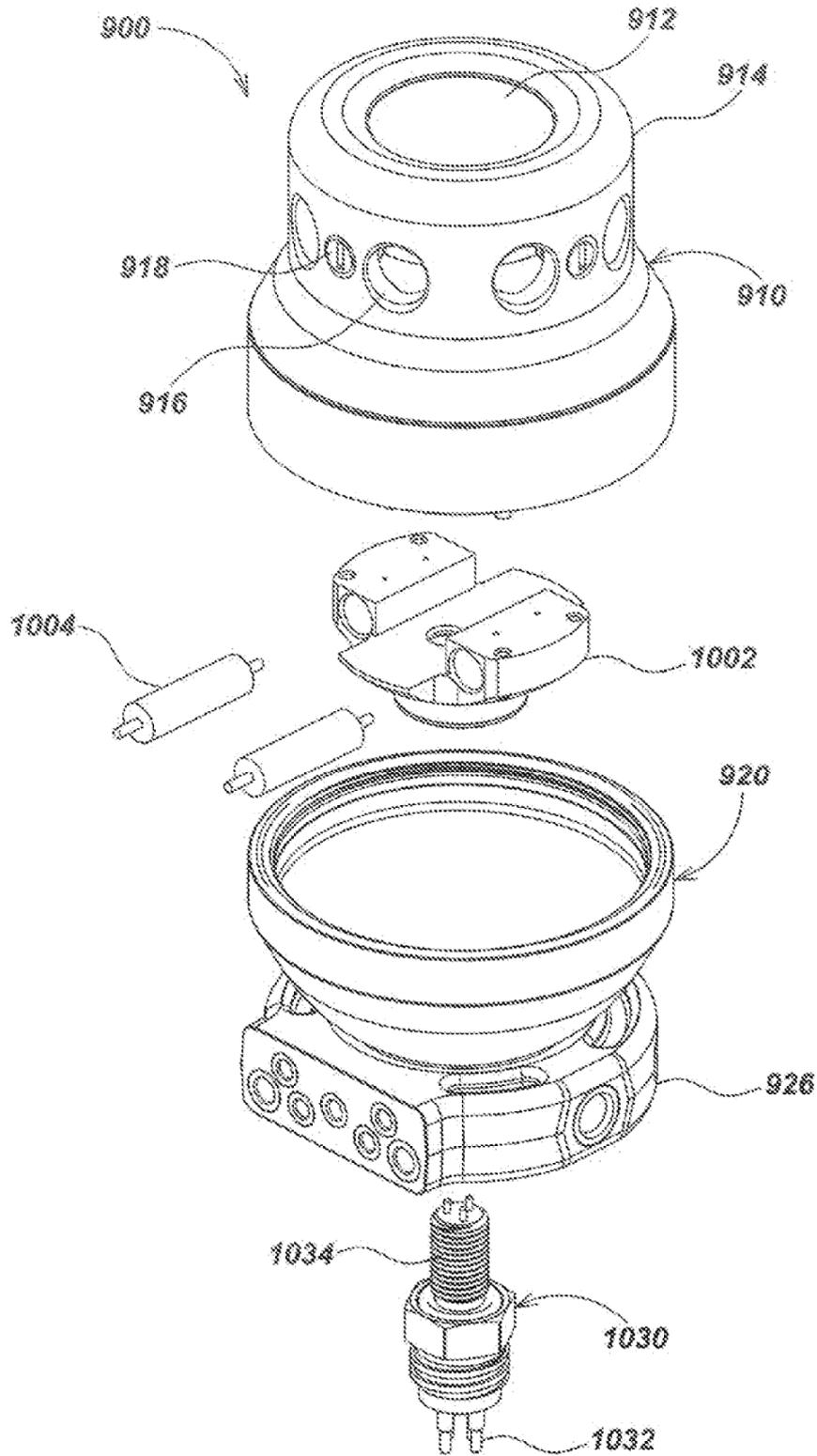


FIG. 11

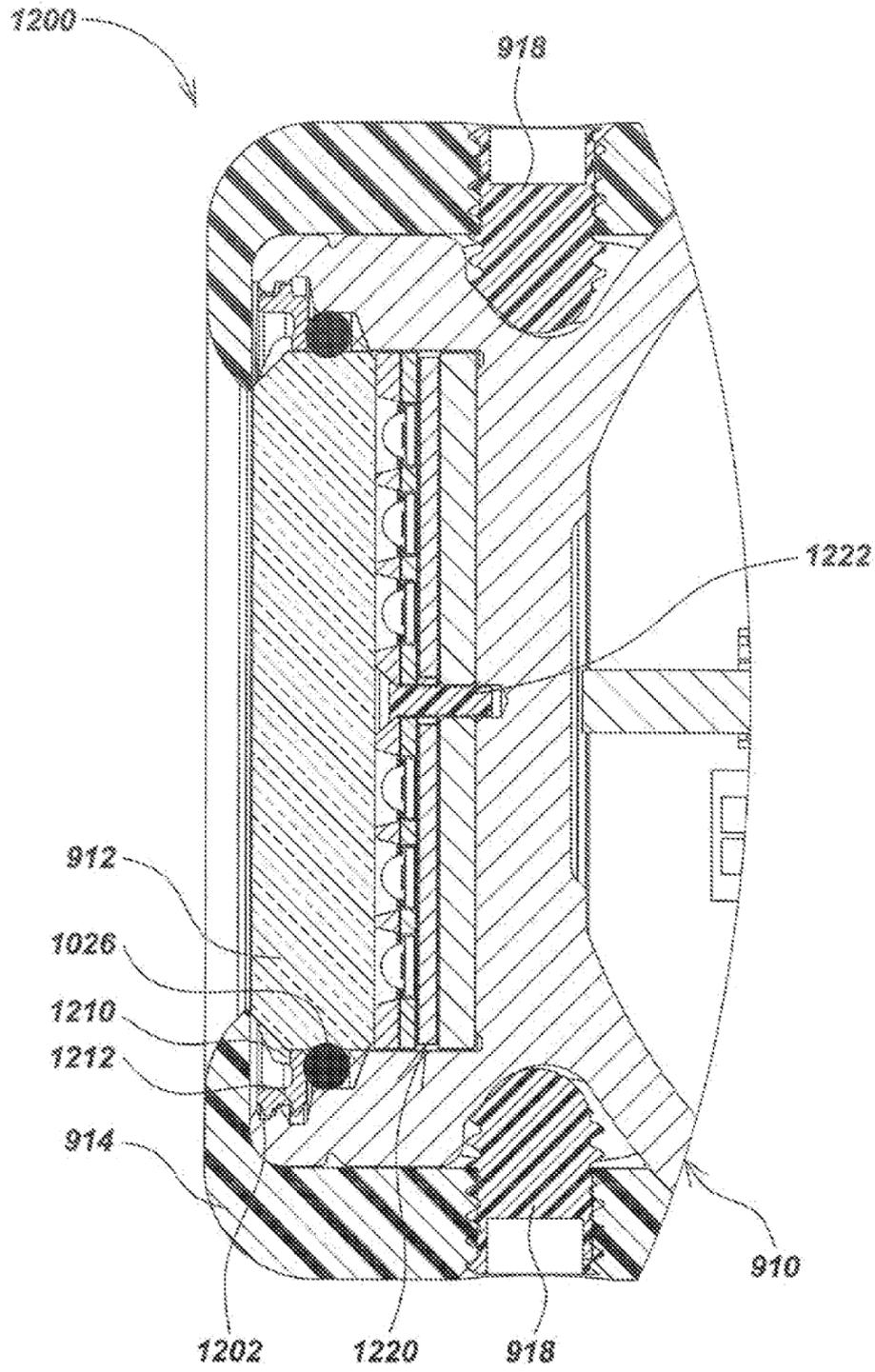


FIG. 12

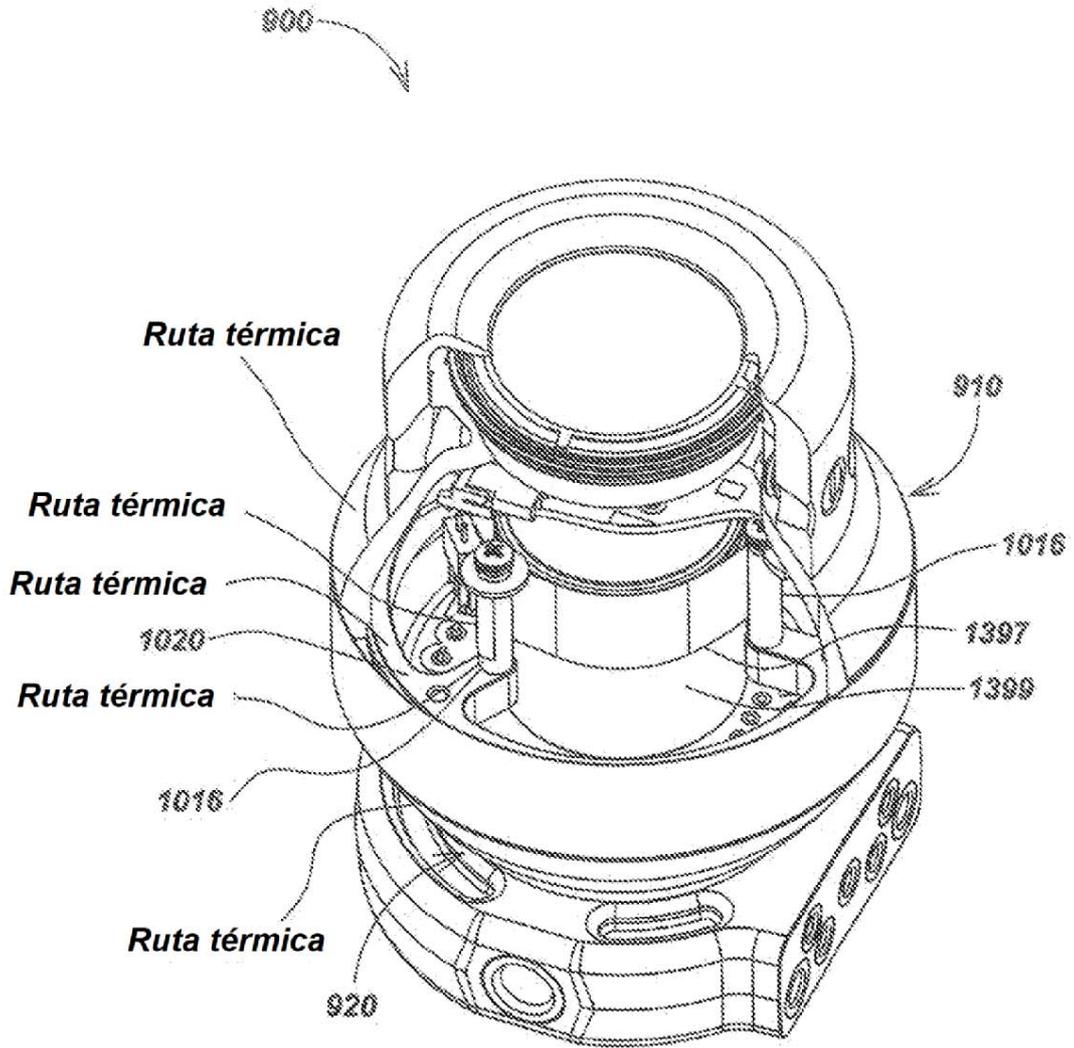


FIG. 13

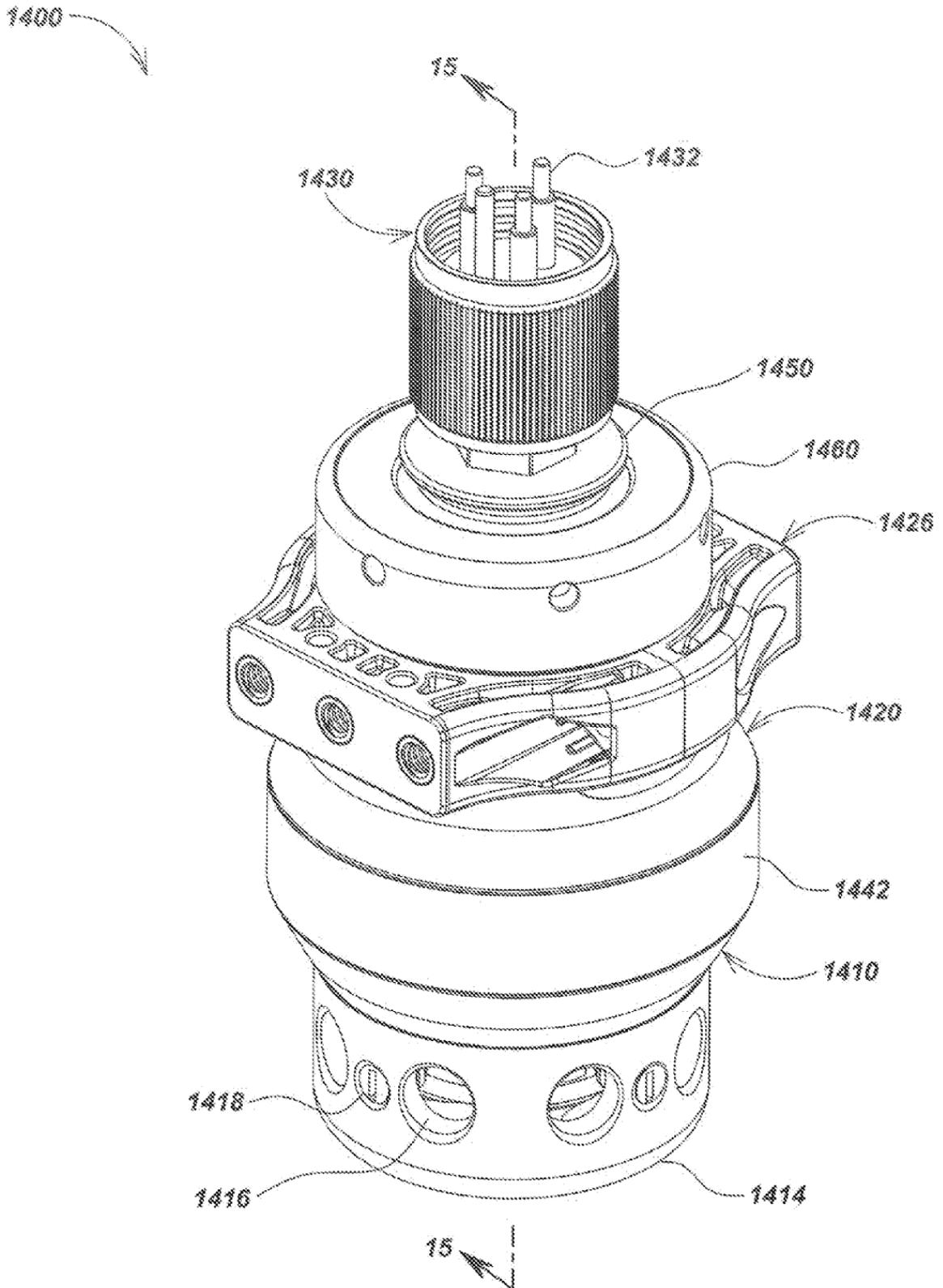


FIG. 14

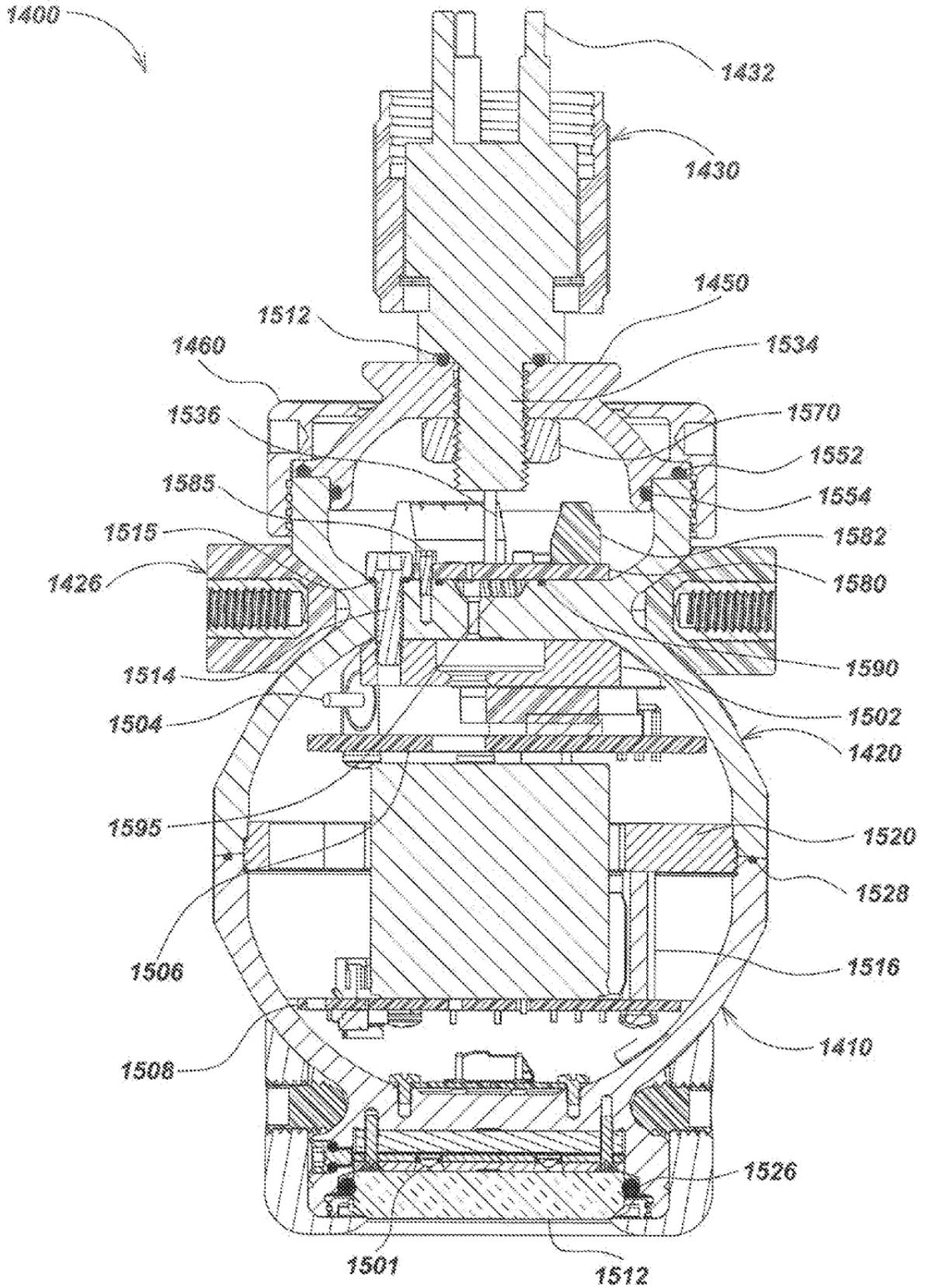


FIG. 15

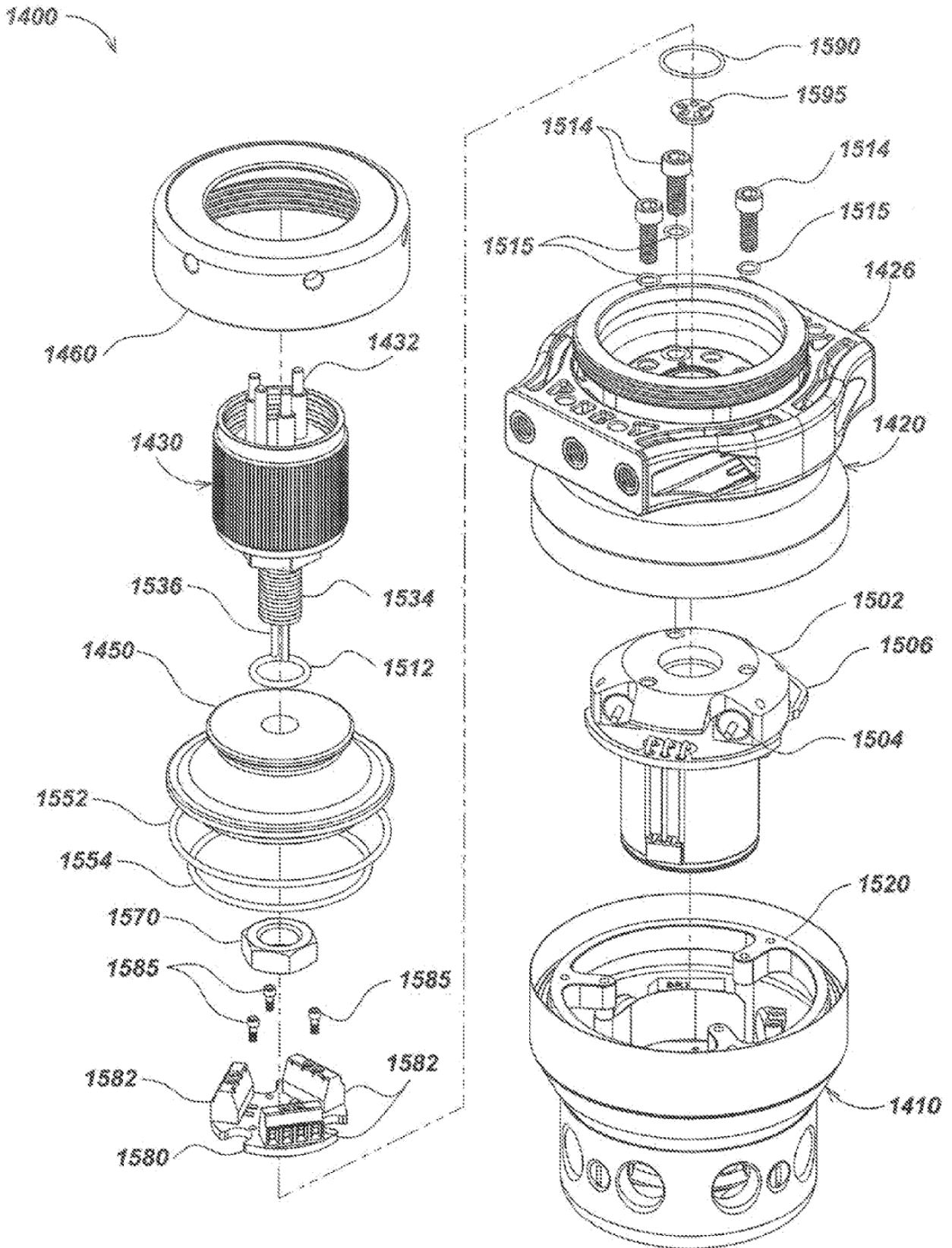


FIG. 16