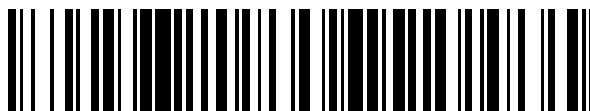


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 560**

51 Int. Cl.:

F41H 13/00 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

H01S 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2014 E 14001619 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2803939**

54 Título: **Módulo de suministro para el suministro de un sistema de armamento y sistema de armamento con módulo de suministro**

30 Prioridad:

16.05.2013 DE 102013008407

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

01.06.2016

73 Titular/es:

**MBDA DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Hagenauer Forst 27
86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

PROTZ, RUDOLF

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 572 560 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

Módulo de suministro para el suministro de un sistema de armamento y sistema de armamento con módulo de suministro

5 La presente invención se refiere a un módulo de suministro para el suministro de un sistema de armamento. Además, la presente invención comprende un sistema activo que comprende un sistema de armamento a suministrar y el sistema de suministro. De manera especialmente preferida, el sistema de armamento a suministrar es un sistema de armamento por láser.

10 En conceptos para sistemas de armamento por láser de alta energía, para la generación de la radiación láser se proponen con frecuencia láseres de cuerpos sólidos bombeados con diodos en la clase de potencia de aproximadamente 100 kW. Los sistemas de armas de láser de alta energía propuestos poseen aparatos láser, que presentan normalmente un rendimiento de aproximadamente 20 %. Por lo tanto, en el funcionamiento es necesaria una potencia de refrigeración muy alta del 80 % de la potencia eléctrica aplicada, siendo necesaria exactamente una estabilización de la temperatura del refrigerante a algunos grados Celsius. Si se contempla el orden de magnitud mencionado anteriormente del láser de cuerpo sólido bombeado con diodos de algunos cientos de kilovatios, entonces la refrigeración de los aparatos láser representa un requerimiento muy grande.

15 Se conoce a partir del estado de la técnica que el suministro eléctrico y la refrigeración de aparatos láser se pueden realizar con un generador eléctrico dimensionado de forma correspondiente y un equipo de refrigeración suficientemente grande. Pero tales aparatos de suministro poseen a las potencias necesarias una masa muy grande y un volumen muy grande. En particular, de esta manera es imposible una realización de un arma láser sobre un vehículo de transporte móvil.

20 El documento US2011/113949A1 forma un punto de partida para la reivindicación 1 y publica un módulo de suministro eléctrico y un módulo de suministro térmico para el suministro de un sistema de armamento.

25 Además, se conoce a partir del estado de la técnica que para el suministro de los sistemas de armamento por láser de alta energía se utilizan acumuladores eléctricos, que almacenan temporalmente energía eléctrica para el funcionamiento del sistema de armamento. Se puede realizar una refrigeración, por ejemplo a través de una alta cantidad de líquido refrigerante, de manera que el líquido refrigerante se calienta muy fuertemente durante el funcionamiento del sistema de armamento. Sin embargo, estos conceptos tienen el gran inconveniente de que después de un cierto tiempo de funcionamiento del sistema de armamento (duración típica aproximadamente un minuto) se necesita un periodo de tiempo más largo (típicamente aproximadamente 15 minutos) para recargar los acumuladores y calentar de nuevo el líquido refrigerante.

30 Se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2011 116 288 A1 un vehículo submarino, que comprende un sistema activo por láser. Los vehículos submarinos disponen normalmente ya de sistemas de generación de energía y de refrigeración, de manera que el sistema de armamento por láser recurre a dichos sistemas del vehículo submarino.

35 En cambio, se conoce a partir del documento DE 10 2012 000 672 A1 un sistema de armamento por láser, que es accionado de forma estacionaria. Aquí a través de una disposición especial de acumuladores de energía se trata de almacenar la energía generada por un generador estacionario para poder emitirla concentrada al sistema de armamento por láser. A través de una disposición distribuida de los acumuladores de energía debe evitarse una transmisión de una corriente alta.

40 Se conoce de nuevo a partir del documento DE 60 2004 000 303 T2 un equipo electrohidráulico. Aquí un motor eléctrico acciona una bomba, por medio de la cual se forma una presión de fluido en el sistema hidráulico. Dentro de un acumulador se almacena finalmente la presión hidráulica para proporcionar una reserva de potencia hidráulica.

45 Por último, se conoce a partir del documento DE 10 2008 054 264 B4 una instalación de servicio y de ensayo multifuncional para misiles no tripulados. La instalación de servicio y de ensayo comprende en este caso, entre otras cosas, también la posibilidad de suministrar el misil con una energía eléctrica alimentada externamente desde la red de corriente del aparato de servicio.

50 Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un módulo de suministro para un sistema de armamento, en particular para un sistema de armamento por láser de alta energía, que con una fabricación y montaje sencillos y económicos presenta un peso reducido y un volumen reducido, pero en este caso posibilita un periodo de tiempo de aplicación largo del sistema de armamento. Además, el cometido de la invención es preparar un sistema activo, que cumple de la misma manera las propiedades mencionadas anteriormente.

El cometido se soluciona por medio de las características de las reivindicaciones independientes.

De esta manera, el cometido se soluciona por medio de un módulo de suministro, que se puede utilizar para el suministro de un sistema de armamento. El módulo de suministro de acuerdo con la invención comprende un dispositivo de almacenamiento eléctrico así como un dispositivo de almacenamiento térmico. El dispositivo de almacenamiento eléctrico está diseñado especialmente de tal forma que almacena esta energía eléctrica durante un periodo de tiempo largo. El dispositivo de almacenamiento térmico está configurado para almacenar un refrigerante. De acuerdo con la invención, además, está previsto que esté presente a menos una conexión eléctrica, a través de la cual se puede transmitir energía eléctrica desde el dispositivo de almacenamiento eléctrico hasta el sistema activo. Una conexión térmica permite, en cambio, la transmisión del refrigerante desde el dispositivo de almacenamiento térmico hasta el sistema activo. Tal disposición es especialmente ventajosa cuando el sistema activo debe ser abastecido móvil. Aquí no se necesitan entonces aparatos de alto rendimiento para el suministro. En su lugar, de acuerdo con la invención está previsto que el módulo de suministro para la alimentación del sistema de armamento sea sustituible.

La invención se refiere, además, a un sistema activo, que comprende a menos un sistema de armamento a suministrar y al menos un módulo de alimentación, como se ha descrito anteriormente o de acuerdo con uno de los desarrollos indicados a continuación. El sistema de armamento a suministrar es en particular un arma láser. Además, el sistema activo comprende al menos un dispositivo de alojamiento, que está conectado fijamente con el sistema de armamento. En este caso, el sistema de alimentación se puede introducir en el dispositivo de alojamiento, de manera que se lleva a cabo un suministro del sistema de armamento con energía eléctrica y con el refrigerante desde el módulo de alimentación. Por lo tanto, con preferencia está previsto que el dispositivo de alojamiento esté conectado a través de un conducto de fluido y a través de una línea eléctrica con el sistema de armamento. Esta conexión puede estar configurada especialmente fija, puesto que el módulo de suministro se puede conectar con preferencia a través de la conexión eléctrica y la conexión térmica con el dispositivo de alojamiento, de manera que se pueden tomar energía eléctrica y refrigerante desde el módulo de suministro. De esta manera se puede sustituir de forma ventajosa un módulo de suministro para el suministro del sistema de armamento, de modo que el sistema de armamento después de un tiempo de funcionamiento, que consume las reservas del módulo de suministro, no está preparado para el empleo solamente durante el tiempo del cambio del módulo de suministro. El módulo de suministro se puede reutilizar de nuevo especialmente rellenando sus reservas.

Las reivindicaciones dependientes contienen desarrollos preferidos de la invención.

Con preferencia, se propone que la conexión eléctrica y/o la conexión térmica del módulo de suministro comprendan un acoplamiento de liberación rápida. Por lo tanto, el módulo de suministro se puede conectar de una manera rápida, sencilla y fiable con el sistema de armamento, para suministrar refrigerante y energía eléctrica al sistema de armamento. En este caso, los acoplamientos de liberación rápida de la conexión eléctrica o de la conexión térmica o bien se pueden contactar en común o de manera independiente uno del otro con el sistema de armamento.

De manera más ventajosa, el dispositivo de almacenamiento eléctrico está configurado de tal forma que éste presenta una densidad de potencia de al menos 1000 vatios por kilogramo (W/Kg). En particular, el dispositivo de almacenamiento eléctrico presenta una densidad de potencia de al menos 3000 W/kg. De manera alternativa o adicional está previsto que la densidad de la energía del dispositivo de almacenamiento eléctrico sea al menos 100 vatios hora por kilogramo (Wh/kg). En particular, la densidad de energía es al menos 120 Wh/kg. Con un suministro de energía de este tipo es posible especialmente realizar, con un peso mínimo y un volumen mínimo del dispositivo de almacenamiento eléctrico, un tiempo de funcionamiento máximo del sistema de armamento.

De manera más ventajosa, el dispositivo de almacenamiento eléctrico puede mantener un suministro de energía del sistema de armamento durante un tiempo de funcionamiento de al menos 100 segundos. De manera especialmente preferida, el dispositivo de almacenamiento eléctrico puede mantener el tiempo de funcionamiento de al menos 150 segundos. De esta manera, el sistema de armamento está disponible durante un tiempo suficientemente largo para rechazar las amenazas.

Con preferencia, el dispositivo de almacenamiento eléctrico comprende acumuladores de litio-fosfato de hierro. Tales acumuladores tienen una duración de vida útil alta, una auto-descarga reducida y se pueden recargar con frecuencia. Por lo tanto, tales acumuladores son muy adecuados para el empleo en sistemas de armamento. En particular, está previsto que los acumuladores de litio-fosfato de hierro sean recargable al menos 1000 veces.

En una forma de realización ventajosa, el dispositivo de almacenamiento térmico comprende un acumulador de calor latente. Esto se realiza especialmente por que el fluido de refrigeración contiene un material, que modifica su fase durante la recepción de calor, sin modificar en este caso su temperatura. De manera especialmente preferida, tal material puede contener parafina, de manera que se realiza una refrigeración del sistema de armamento por que la parafina es transferida desde un estado sólido a un estado líquido. De manera especialmente preferida, el refrigerante puede comprender una emulsión acuosa, en la que están presentes cápsulas de plástico rellenas con parafinas. Los diámetros de las cápsulas de plástico tienen en este caso especialmente 5 μm . Tal fluido de refrigeración es muy ventajoso para la refrigeración de sistemas láser, puesto que éste mantiene siempre su

temperatura, mientras que la refrigeración se realiza por medio de la conversión de fases de la parafina.

5 De manera especialmente ventajosa, el refrigerante presenta una capacidad de calor latente de al menos 20 kilojulios por kilogramo (kJ/kg). En particular, el refrigerante presenta una capacidad de calor latente de al menos 40 kJ/kg. Una temperatura de transición de las fases está definida especialmente en 20°C. Tales valores posibilitan una refrigeración ventajosa de sistemas de armas láser, de manera que el calor resultante se refrigera efectivamente.

10 El sistema activo de acuerdo con la invención está configurado con preferencia de tal forma que está presente un dispositivo de carga. El dispositivo de carga puede ser con preferencia una grúa. A través del dispositivo de carga se puede introducir el módulo de suministro en el dispositivo de alojamiento y/o se puede extraer fuera del dispositivo de alojamiento. Por lo tanto, a través del dispositivo de carga ventajoso se puede sustituir el módulo de suministro de una manera rápida y sencilla, de modo que solamente es necesario un tiempo de actividad corto, durante el que el sistema de armamento a suministrar no está preparado para el empleo.

15 En otra forma de realización preferida del sistema activo de acuerdo con la invención, están presentes al menos dos dispositivos de alojamiento, de manera que un suministro del sistema de armamento es conmutable entre los dispositivos de alojamiento. De esta manera, el sistema de armamento puede ser accionado de forma continua, puesto que se puede conmutar desde un primer módulo de suministro hasta un segundo módulo de suministro, cuando el primer módulo de suministro está agotado. A continuación se puede extraer el primer módulo de suministro fuera del dispositivo de alojamiento, puesto que el suministro del sistema de armamento está asegurado a través del segundo módulo de suministro. Un tercer módulo de suministro se puede insertar en el dispositivo de alojamiento del primer módulo de suministro, de manera que después del consumo del segundo módulo de suministro se puede conmutar al tercer módulo de suministro. Está claro que de esta manera se posibilita un funcionamiento continuo del sistema de armamento.

20 Por último, está previsto con preferencia que el sistema activo comprenda una plataforma. Sobre la plataforma está montado con preferencia el sistema de armamento así como el al menos un dispositivo de alojamiento. De manera más ventajosa, la plataforma está configurada como plataforma móvil, en particular como vehículo terrestre o como vehículo acuático. Esto tiene la ventaja de que el sistema de armamento se puede llevar siempre a un lugar, en el que este se necesita precisamente.

A continuación se describe en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización teniendo en cuenta los dibujos adjuntos. En los dibujos:

30 La figura 1 muestra una vista esquemática del módulo de suministro de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, y

La figura 2 muestra una vista esquemática de un sistema activo de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

35 La figura 1 muestra un módulo de reserva 1 de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. El módulo de reserva 1 comprende un dispositivo de almacenamiento eléctrico 2 así como un dispositivo de almacenamiento térmico 3. El dispositivo de almacenamiento término 2 está conectado con una conexión eléctrica 5, que está especialmente diseñada como acoplamiento de liberación rápida. A través de la conexión eléctrica 5 se puede emitir la energía al dispositivo de almacenamiento eléctrico. Además, está presente una conexión térmica 4, que está diseñada de la misma manera como acoplamiento de liberación rápida. A través de la conexión térmica 4 se puede ceder un refrigerante, que está almacenado dentro del dispositivo de almacenamiento térmico 3.

40 Con preferencia, el módulo está constituido por un depósito cilíndrico de acero o aluminio con un diámetro de 0,5 m y una longitud de 1,5 m. En este depósito está instalado el dispositivo de almacenamiento eléctrico 2 en forma de acumuladores eléctricos, mientras que el dispositivo de almacenamiento térmico 3 comprende un líquido de refrigeración, que comprende un material de calor latente.

45 La energía eléctrica está almacenada con preferencia por medio de acumuladores de litio-fosfato de hierro, que presentan una densidad de potencia de 3000 W/kg y una densidad de energía de 120 Wh/kg. De esta manera, a través del dispositivo de almacenamiento eléctrico 2 se puede ceder una energía de 50 kW durante 140 segundos, presentando el dispositivo de almacenamiento eléctrico una masa de sólo 16,7 kg y un volumen de 50 l.

50 El dispositivo de almacenamiento térmico 3 comprende un refrigerante, que comprende una emulsión acuosa de cápsulas de plástico rellenas con parafina. Las cápsulas de plástico tienen con preferencia una dimensión de aproximadamente 5 µm. Esta emulsión posee una capacidad de calor latente de 40 kJ/kg a una temperatura previamente definida de la transición de las fases. Esta temperatura de transición de las fases es en particular 20°C. Durante un proceso de refrigeración a través de la emulsión acuosa, la temperatura permanece constante, puesto que el calor recibido provoca una conmutación de la fase de la parafina de sólida a líquida. El dispositivo de almacenamiento térmico presenta especialmente una masa de 100 kg con un volumen de 100 l. De esta manera es

posible preparar 4 MJ de energía de refrigeración.

De acuerdo con el ejemplo de realización, la masa total del módulo de suministro es aproximadamente 170 kg. Por lo tanto, el módulo de suministro 1 se puede manipular muy fácilmente. En particular, el módulo de almacenamiento se puede introducir en un dispositivo de alojamiento 8, lo que se muestra en la figura 2.

5 La figura 2 muestra un sistema activo 6, que comprende un sistema de armamentos 7 a suministrar. El sistema de armamentos 7 es en particular un sistema de armamentos por láser de alta energía. El sistema de armamentos 7 está conectado por medio de un conducto de fluido 11 y por medio de una línea eléctrica 12 con el dispositivo de recepción 8. En el dispositivo de recepción 8 se puede introducir el módulo de reserva 1 descrito. Además, el dispositivo de recepción 8 hace posible conectar la conexión eléctrica 5 a través de un elemento de acoplamiento eléctrico 10 con la línea eléctrica 12, para suministrar energía eléctrica al sistema de armamento 7. Además, el dispositivo de alojamiento 8 posibilita a través de un elemento de acoplamiento térmico 9 conectar la conexión térmica 4 del módulo de suministro 1 con el conducto térmico 11, para suministrar refrigerante al sistema de armamento.

15 Para el suministro del sistema de armamento 7 está previsto que dentro del sistema de armamento 7 esté presente una unidad de regulación eléctrica, que regula un suministro de energía del sistema de armamento 7 desde el dispositivo de suministro eléctrico 2. De la misma manera está presente una bomba de refrigeración, que extrae el refrigerante desde el dispositivo de almacenamiento térmico 3 y retorna el refrigerante al dispositivo de almacenamiento térmico 3. Entre la extracción y el retorno del refrigerante se utiliza el refrigerante para recibir y descargar el calor perdido del sistema de armas 7.

20 El sistema de armamento 7 presenta en particular una potencia de 50 kW, de manera que se puede generar una potencia de radiación óptica de 10 kW. De esta manera, el sistema de armamento tiene un rendimiento del 20 %. El módulo de reserva 1 de acuerdo con el ejemplo de realización mencionado posibilita, por lo tanto, el suministro del sistema de armamento 7 durante un tiempo de funcionamiento de 100 segundos.

25 Tan pronto como el módulo de suministro 1 está colocado, éste puede ser extraído fuera del dispositivo de alojamiento 8 para insertar otro módulo de suministro 1. De esta manera, el sistema de armamento 7 está preparado de nuevo para el funcionamiento dentro de un periodo de tiempo muy corto, de manera que el sistema activo 6 se caracteriza por una tasa de disponibilidad alta. El módulo de suministro 1 se puede preparar a continuación a través de un dispositivo de reutilización para un nuevo empleo, siendo cargado el dispositivo de almacenamiento eléctrico y siendo llevado el refrigerante del dispositivo de almacenamiento térmico a través de nueva conversión de fases de nuevo a un estado preparado para refrigeración.

30 De manera más ventajosa, el sistema activo 6 presenta al menos dos dispositivos de alojamiento 8. De esta manera es posible que el módulo de suministro 1 se pueda extraer fuera de uno de los dispositivos de alojamiento 8, mientras que otro módulo de suministro 1 en el otro dispositivo de alojamiento 8 suministra el sistema de armamento 7. Esto significa que es posible una sustitución de los módulos de suministro 1 durante el funcionamiento del sistema de armamento 7. De esta manera se puede accionar el sistema de armamento 7 también en un estado duradero, lo que no es posible o sólo con gasto muy grande en sistemas conocidos. El sistema activo 6 está instalado finalmente sobre una plataforma 13. Esto significa que tanto el sistema de armamento 7 como también el dispositivo de alojamiento 8 están montados sobre la plataforma 13. La plataforma 13 está configurada en este caso con preferencia como plataforma móvil, en particular como vehículo terrestre o como vehículo acuático. Por lo tanto, la plataforma 13 posibilita un empleo muy variable y múltiple del sistema de armamento 7, puesto que la unidad operativa 6 se puede desplazar de una manera rápida y sencilla a un lugar, en el que se necesita.

Lista de signos de referencia

- 1 Módulo de suministro
- 2 Dispositivo de almacenamiento eléctrico
- 45 3 Dispositivo de almacenamiento térmico
- 4 Conexión térmica
- 5 Conexión eléctrica
- 6 Sistema activo
- 7 Sistema de armamento
- 50 8 Dispositivo de alojamiento
- 9 Acoplamiento térmico
- 10 Acoplamiento eléctrico
- 11 Conducto térmico
- 12 Conducto eléctrico
- 55 13 Plataforma

REIVINDICACIONES

- 1.- Módulo de suministro (1) para el suministro de un sistema de armamento (7), que comprende:
- un dispositivo de almacenamiento eléctrico (2),
 - 5 - un dispositivo de almacenamiento térmico (3), en el que el dispositivo de almacenamiento térmico (3) almacena un refrigerante y
 - al menos una conexión eléctrica (5), a través de la cual se puede transmitir energía desde el dispositivo de almacenamiento eléctrico (2) hasta el sistema de armamento (7), y
 - al menos una conexión térmica (4), a través de la cual se puede transmitir el refrigerante desde el
 - 10 - dispositivo de almacenamiento térmico (3) hasta el sistema de armamento (7),
 - en el que el módulo de suministro (1) es sustituible.
- 2.- Módulo de suministro (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la conexión eléctrica (5) y/o la conexión térmica (4) comprenden un acoplamiento de liberación rápida.
- 15 3.- Módulo de suministro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de almacenamiento eléctrico (2) presenta una densidad de potencia de al menos 1000 W/kg, en particular de al menos 3000 W/kg y/o una densidad de energía de al menos 100 Wh/kg, en particular de al menos 120 Wh/kg.
- 20 4.- Módulo de suministro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a través del dispositivo de almacenamiento eléctrico (2) se puede mantener un suministro de energía durante un tiempo de funcionamiento de al menos 100 segundos, en particular de al menos 150 segundos del sistema de armamento.
- 25 5.- Módulo de suministro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de almacenamiento eléctrico (2) comprende acumuladores de litio-fosfato de hierro.
- 6.- Módulo de suministro (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de almacenamiento térmico (3) comprende un acumulador de calor latente.
- 30 7.- Módulo de suministro (1) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que el refrigerante presenta una capacidad de calor latente de al menos 20 kJ/kg, en particular al menos 40 kJ/kg.
- 8.- Sistema activo (6), que comprende
- al menos un sistema de armamento (7) a suministrar, en particular un arma láser,
 - 35 - al menos un módulo de suministro (1) sustituible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, y
 - al menos un dispositivo de alojamiento (8), que está conectado fijamente con el sistema de armamento (7), en el que
 - el sistema de suministro (1) se puede introducir en el dispositivo de alojamiento (8), de manera que se realiza un suministro del sistema de armamento (7) con energía eléctrica y con refrigerante desde el módulo
 - 40 de suministro (1).
- 9.- Sistema activo (6) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por un dispositivo de carga, en particular una grúa, en el que el módulo de suministro (1) se puede introducir a través del dispositivo de carga en el dispositivo de alojamiento (8) y/o se puede extraer fuera del dispositivo de alojamiento (8).
- 45 10.- Sistema activo (6) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizado por al menos dos dispositivos de alojamiento (8), en el que un suministro del sistema de armamento (7) es conmutable entre los dispositivos de alojamiento (8), de manera que el sistema de armamento (7) puede ser accionado continuamente.
- 50 11.- Sistema activo (6) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por una plataforma (13), sobre la que están montados el sistema de armamento (7) y el dispositivo de alojamiento (8), de manera que la plataforma (13) está configurada como plataforma móvil.

Fig. 1

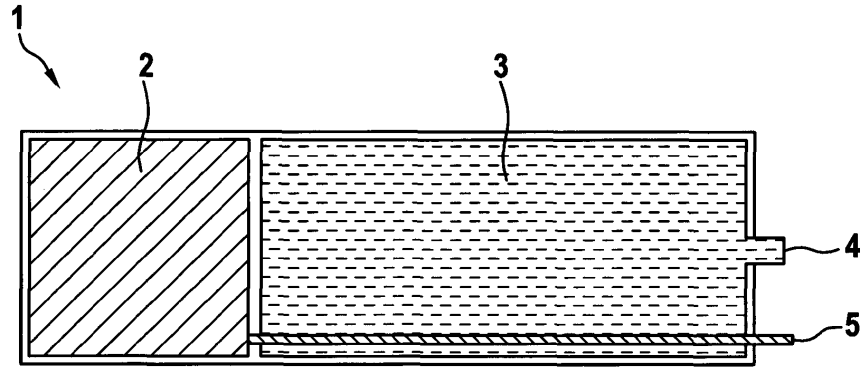


Fig. 2

