

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 879**

51 Int. Cl.:

**H01M 2/36**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2014 E 14701956 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2923397**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para llenar una célula de un acumulador con un líquido electrolítico**

30 Prioridad:

**30.01.2013 DE 102013001576**

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

**22.09.2016**

73 Titular/es:

**CMWTEC TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)  
Grossmannswiese 14  
65594 Runkel-Ennerich, DE**

72 Inventor/es:

**WIPPERFÜRTH, WALTER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 583 879 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para llenar una célula de un acumulador con un líquido electrolítico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para llenar al menos una célula de un acumulador con líquido electrolítico, con una instalación de llenado, con un depósito hermético evacuable para la recepción de la instalación de llenado y del acumulador así como con una instalación de alimentación conducida a través de la pared de la pared del depósito para el suministro de la instalación de llenado con líquido electrolítico.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para llenar al menos una célula de un acumulador con líquido electrolítico en el espacio interior de un depósito hermético, en particular un procedimiento para llenar con un dispositivo del tipo mencionado al principio.

10 Los acumuladores presentan como unidad básica una célula galvánica, que está constituida por un conjunto de electrodos, que está dispuesto en un baño de líquido electrolítico. En este caso, un acumulador puede presentar, según la forma de construcción y el objeto de aplicación, varias células de este tipo, que – como, por ejemplo, en un acumulador para un automóvil - están dispuestas adyacentes entre sí dentro de una carcasa. Para el llenado de las células con líquido electrolítico, es necesario en una serie de acumuladores evacuar la célula antes del llenado, para  
15 evitar, por una parte, la formación de inclusiones de aire o bien de burbujas de aire, especialmente en el caso de utilización de electrolitos en forma de gel. Por otra parte, La evacuación de la célula antes del llenado sirve para la reducción del tiempo de llenado, que debería ser lo más corto posible sobre todo en electrolitos en forma de gel por razones técnicas. De manera correspondiente, se conocen a partir del estado de la técnica varios dispositivos de llenado y procedimientos de llenado diferentes.

20 Así, por ejemplo, el documento EP 1 142 042 B1 publica un dispositivo para llenar al menos una célula de acumulador, en la que el acumulador es recibido en el espacio interior de un recipiente evacuable con la ayuda de una bomba de vacío. Además, el dispositivo presenta una instalación de llenado recibida igualmente en el espacio interior del recipiente, que sirve para la introducción del electrolito en un orificio de llenado de la célula. En este caso, la instalación es alimentada a través de un conducto de alimentación con líquido electrolítico, que se conduce  
25 hermético al vacío al recipiente. Por lo demás, el conducto de alimentación presenta en un lado, respectivamente, una cabeza del llenado con un racor de salida, que encaja o bien está insertado en posición de llenado con juego en el orificio de llenado de la célula. En virtud del juego entre racor de entrada introducido y orificio de llenado se puede evacuar al mismo tiempo la célula antes del llenado de manera sencilla a través de evacuación de todo el recipiente, para ser llenado posteriormente a través de la instalación de llenado con líquido electrolítico. En concreto, a través  
30 de la evacuación de la célula antes del llenado con un dispositivo de este tipo se evitan inclusiones de aire o bien la formación de burbujas de aire en el electrolito. Pero los tiempos de llenado alcanzables en este caso son a menudo todavía demasiado largos, especialmente en el llenado de electrolitos en forma de gel, que son muy viscosos en virtud de su viscosidad.

35 Además, se conoce a partir del documento US 4.061.163 un dispositivo de llenado con un recipiente evacuable, en el que se pueden disponer una o varias células de litio para el llenado con líquido electrolítico. En este caso, se posicionan en primer lugar las células de litio con su único orificio de llenado apuntando hacia abajo sobre un soporte dentro del recipiente. A continuación se evacua el recipiente, para eliminar el agua y el vapor de agua fuera de las células. Luego se realiza una elevación ligera de la presión negativa en el recipiente, de manera que está por encima del punto de ebullición del electrolito a llenar. A continuación se llena en primer lugar el recipiente con líquido electrolítico, sumergiendo los orificios de llenado de las células de litio en el electrolito. Después del llenado de la zona del fondo del recipiente se realiza otra elevación de la presión negativa en el recipiente, en primer lugar a presión atmosférica y a continuación a una presión por encima de la presión atmosférica, con lo que el líquido electrolítico puede penetrar a través del orificio de entrada en la célula de litio. Sin embargo, en este dispositivo es un inconveniente que partes del lado exterior de las células o bien del lado exterior del acumulador entran en contacto durante la inmersión en el baño de electrolito con el líquido electrolítico químicamente agresivo, de manera que la célula o bien el acumulador deben limpiarse con cuidado después del llenado con un alto gasto técnico y de tiempo.

45 El cometido de la invención es, por lo tanto, mejorar un dispositivo así como un procedimiento del tipo mencionado al principio para el llenado de una célula de un acumulador con líquido electrolítico, con el propósito de que la evacuación y especialmente el llenado de la célula se puedan realizar en el tiempo más corto posible y evitando contaminación del electrolito del lado exterior del acumulador. Al mismo tiempo debe introducirse el líquido electrolítico lo más saturado posible en el conjunto de electrodos dentro de la célula.

50 Este cometido se solucione según la invención por medio de un dispositivo según la reivindicación 1 así como por medio de un procedimiento según la reivindicación 10. Los desarrollos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, el dispositivo, que presenta una instalación de llenado, un depósito hermético evacuable para recibir la instalación de llenado y el acumulador así como una instalación de alimentación conducida a través de la

pared del depósito para el suministro de la instalación de llenado con líquido electrolítico se caracteriza por que la instalación de llenado presenta al menos un depósito intermedio que se puede llenar con líquido electrolítico, que está en compensación de la presión en el estado llenado por encima del nivel del líquido electrolítico con el espacio interior del depósito hermético y que se puede llevar a conexión de circulación a través de al menos una salida debajo del nivel del líquido electrolítico con el orificio de llenado de la célula a llenar bajo cierre hermético a la presión del espacio interior de la célula frente al espacio interior del depósito hermético.

A través de tal salida, a través de la cual se puede llevar el espacio interior del depósito hermético a conexión de circulación con el espacio interior de la célula a llenar de forma hermética a la presión frente al espacio interior del depósito hermético, se consigue de manera inventiva que entre el espacio interior de la célula y el espacio interior del depósito de presión, especialmente el espacio por encima del nivel del líquido electrolítico, se puede formar una diferencia de la presión, para transportar el líquido electrolítico con presión desde el depósito intermedio hasta el espacio interior de las células.

A tal fin, se evacua en primer lugar el espacio interior de la célula a llenar así como el espacio interior del recipiente, con preferencia con la ayuda de una bomba de vacío, de manera que la evacuación de la célula se realiza automáticamente por que el acumulador es recibido con orificios de llenado abiertos en el espacio interior del recipiente hermético al vacío. Durante la evacuación, la instalación de llenado recibida igualmente en el depósito hermético puede estar en conexión de circulación, a través de al menos una salida ya de forma hermética a la presión, con el espacio interior de la célula a llenar, puesto que el depósito intermedio no debería estar todavía lleno durante la evacuación. En este caso, el espacio interior de la célula es ventilado a través de la salida y el depósito intermedio que está en compensación de la presión con el espacio interior del depósito hermético. Pero de manera alternativa, el depósito intermedio se puede llevar también primero después del bombeo con el espacio interior de la célula a llenar hermético a la presión a conexión de circulación. Después de la evacuación y de la puesta en conexión de circulación, se realiza el llenado del depósito intermedio con líquido electrolítico, con preferencia a través de la instalación de alimentación de la instalación de llenado. A continuación y ya durante el llenado se eleva entonces la presión en el espacio interior del depósito hermético, por ejemplo ventilando lentamente el depósito hermético. En este caso, el líquido electrolítico introducido en el depósito intermedio forma una barrera de presión, a través de la cual se puede formar durante la elevación de la presión en el depósito de presión una diferencia de presión entre el espacio interior de la célula a llenar y el espacio del depósito intermedio por encima del nivel del líquido electrolítico, que está en compensación de la presión con el espacio interior del depósito hermético.

De manera ventajosa, esta diferencia de la presión provoca que el proceso de llenado se realice esencialmente más rápido que, por ejemplo, a través de entrada del electrolito condicionada sólo por la fuerza de la gravedad. Además, a través del ejercicio de una presión sobre el nivel del líquido electrolítico se consigue que el electrolito pueda penetrar especialmente bien en el conjunto de electrodos de la célula a llenar. Esto es especialmente importante cuando el espacio intermedio de la célula – como por ejemplo en acumuladores de automóviles modernos – está equipado con un material de velo. En éste debería penetrar el líquido electrolítico lo más saturado posible hasta que está totalmente saturado y no presenta inclusiones de aire. Solamente de esta manera se puede garantizar una función perfecta del acumulador. La entrada saturada del electrolito en el espacio interior de la célula se puede acelerar o bien mejorar todavía cuando la presión en el espacio interior del recipiente se eleva a presión atmosférica y, además, a sobrepresión atmosférica. Puesto que cuanto mayor es la diferencia de la presión entre el espacio interior de la célula y el espacio interior del depósito de presión, tanto más rápido se realiza el proceso de llenado y tanto mayor es la cantidad del líquido electrolítico introducible.

A través del cierre hermético a la presión del espacio interior de la célula frente al espacio interior del depósito de presión con la ayuda de la salida se consigue, además, que el lado exterior de la célula o bien del acumulador de ninguna manera pueda entrar en contacto con el líquido electrolítico. Se suprime una limpieza costosa del lado exterior del acumulador de electrolito adherido.

Según una primera forma de realización ventajosa de la invención, se consigue un llenado especialmente seguro del electrolito en la célula por que la al menos una salida presenta al menos un racor de llenado, que se puede llevar a conexión de circulación con el orificio de llenado de la célula a llenar bajo cierre hermético a la presión del espacio interior de la célula frente al espacio interior del depósito hermético. En particular, puede estar previsto que el al menos un racor de llenado se pueda introducir en el orificio de llenado. Un racor de llenado que penetra o bien se introduce en el orificio de llenado provoca que el líquido electrolítico sea transportado directamente al espacio interior de la célula a llenar debajo del orificio de llenado. De esta manera se evita una salida o bien un derrame imprevisto de líquido electrolítico más allá del borde del orificio de llenado.

Para el cierre hermético a la presión del espacio interior de la célula frente al espacio interior del depósito de presión, la al menos una salida o el al menos un racor de llenado presentan medios de obturación. Estos pueden ser un anillo de obturación, que está dispuesto por debajo de la salida del depósito intermedio o un anillo de obturación correspondiente, que está previsto sobre el lado circunferencial del racor de llenado y establece de manera correspondiente un cierre hermético al aire o bien hermético a la presión entre el racor de llenado o bien la salida y el orificio de llenado de la célula. Por cierre hermético a la presión se entiende aquel cierre, que resiste una

diferencia de la presión entre el espacio interior de la célula y el espacio interior del depósito de presión. El cierre debería resistir un gradiente de presión en ambas direcciones, pero con preferencia una caída de la presión en la dirección del espacio interior de la célula, es decir, un estado, en el que la presión en el espacio interior del depósito de presión es mayor que en el espacio interior de la célula.

5 De manera ventajosa, los medios de obturación están configurados de tal forma que son resistentes químicamente frente a ácido sulfúrico. Con preferencia, a tal fin se selecciona un plástico resistente químicamente, en particular goma, como material para los medios de obturación., por ejemplo caucho de etileno-propileno-dieno o un material de fluoroelastómero. Como medio de obturación es concebible, por ejemplo, una junta tórica de caucho de etileno-propileno-dieno, que está dispuesto sobre el lado circunferencial del racor de llenado o en la zona de la salida y  
10 cierre hermético a la presión un eventual intersticio entre el orificio de llenado y la salida o bien racor de llenado.

De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, el al menos un depósito intermedio está configurado como copa en forma de paralelepípedo, cilíndrica, cónica o en forma de embudo, que está abierta hacia arriba y presenta en su fondo la al menos una salida. Se pueden fabricar copas en forma de paralelepípedo o cilíndricas de  
15 manera técnicamente sencilla, por ejemplo de chapa o de plástico. Las copas de forma cónica o de embudo ofrece, además, la ventaja de que el líquido electrolítico afluye en virtud del efecto de embudo lo más completamente posible sobre la salida en el espacio interior de la célula, en particular cuando la salida está dispuesta en la zona del estrechamiento de una copa configurada de esta manera y la copa está dispuesta con el estrechamiento o bien la salida en la dirección de la fuerza de la gravedad apuntando hacia abajo en la instalación de llenado. Un depósito intermedio configurado abierto hacia arriba posibilita de manera sencilla que el espacio del depósito intermedio lleno  
20 esté en compensación de presión por encima del nivel del líquido electrolítico con el espacio interior del depósito hermético.

Puesto que muchos acumuladores, especialmente aquéllos para el sector del automóvil, presentan muchas células, puede estar previsto según otra forma de configuración ventajosa de la invención que la instalación de llenado presente varios depósitos intermedios, respectivamente, con al menos una salida o bien una salida con al menos un  
25 racor de llenado.

Además, especialmente puede estar previsto que el número y/o la disposición de todas las salidas o racores de llenado de la instalación de llenado se correspondan con el número y/o la disposición de los orificios de llenado del acumulador. De esta manera se puede conseguir que todas las células del acumulador se puedan llenar al mismo tiempo en un proceso de llenado con la ayuda del dispositivo de acuerdo con la invención. En este caso, o bien  
30 puede estar previsto un depósito intermedio, desde el que parten una pluralidad de salidas y/o de racores de llenado que corresponde a la pluralidad de las células del acumulador. De manera alternativa puede estar previsto que de acuerdo con el número y la disposición del orificio de llenado del acumulador esté previsto un número igual de depósitos intermedios con salidas y racores de llenado, de manera que la disposición de las salidas o bien de los racores de llenado corresponde con preferencia con la disposición de los orificios de llenado del acumulador. Una  
35 disposición correspondiente de los racores de llenado o bien de las salidas permite una puesta en conexión de circulación especialmente sencilla de las salidas o bien de los racores de llenado con los orificios de llenado del acumulador. Con preferencia, la instalación de llenado se coloca o bien se introduce fácilmente desde arriba sobre los dispositivos de llenado abiertos. Esto se puede realizar o bien manual o automáticamente.

De acuerdo con otra forma de configuración ventajosa de la invención, el depósito hermético evacuable presenta  
40 una placa de fondo y una parte superior que se puede cerrar hermética a la presión, desmontable, con preferencia en forma de campana. Con preferencia, la parte superior desmontable se puede bajar o bien solapar por medio de un dispositivo elevador sobre el acumulador y/o la instalación de llenado.

Para la introducción de un acumulador en la instalación se llenado se sube o bien se eleva hacia arriba la parte superior del depósito hermético, con preferencia con la ayuda del dispositivo elevador y después de la introducción del acumulador se baja de nuevo sobre la placa de fondo, cerrando la parte superior y la placa de fondo de forma  
45 hermética a la presión una sobre la otra. El cierre hermético a la presión se puede realizar con medios de obturación, en particular juntas de estanqueidad de goma, sobre el lado inferior de la parte superior, que entra en contacto con la placa de fondo.

De manera ventajosa, el depósito hermético presenta según otra forma de configuración de la invención una forma adaptada esencialmente al acumulador. Con ventaja está configurado como carcasa en forma de paralelepípedo, que está constituida por una parte superior en forma de campana y una placa de fondo plana, que es solamente insignificamente mayor que el acumulador, pero presenta todavía espacio suficiente para el alojamiento de la  
50 instalación de llenado. A través de un volumen interior lo más pequeño posible del depósito hermético se consigue que el espacio interior del depósito hermético se pueda bombear muy rápidamente, con lo que se puede reducir la duración de tiempo de un proceso de llenado. Además, el depósito hermético actúa como protección contra salpicaduras para el usuario de la instalación de llenado, puesto que el acumulador está abarcado herméticamente durante el proceso de llenado por el depósito hermético.  
55

Según otra configuración ventajosa de la invención al menos partes de la instalación de llenado, especialmente del al menos un racor de llenado y/o del al menos un depósito intermedio, están retenidas en la parte superior del depósito hermético. De esta manera se consigue especialmente que cuando se eleva la parte superior se eleva automáticamente la instalación de llenado al mismo tiempo hacia arriba, de manera que el acumulador se puede extraer sin problemas después del llenado directamente desde toda la instalación para llenado, sin que deba separarse en una etapa de trabajo adicional la instalación de llenado desde el acumulador lleno. A la inversa, de esta manera se introduce la instalación de llenado durante la bajada de la parte superior automáticamente en los orificios de llenado del acumulador a llenar.

Según la invención, la instalación de llenado o al menos partes de la misma están retenidas elásticas flexibles en la parte superior del depósito hermético, por ejemplo por medio de barras de retención cargadas por resorte por medio de una suspensión cargada por resorte, que cede durante la colocación de la instalación de llenado sobre el acumulador, si la parte superior no ha alcanzado durante la bajada todavía su posición final sobre la placa de fondo. Por medio de una fijación elástica flexible de este tipo de al menos partes de la instalación de llenado en la parte superior del depósito hermético se pueden compensar las diferencias de altura, que resultan en virtud de tolerancias en las dimensiones del acumulador.

Para la puesta de conexión de circulación simplificada en posición exacta, en particular automática, de o de los suplementos o bien del racor de llenado con el o los orificios de llenado del acumulador, la instalación de llenado según la invención presenta medios de guía mecánicos, especialmente bulones de ajuste. De esta manera, se consigue que el acumulador se acople durante la colocación de la instalación de llenado durante la bajada de la parte superior con la instalación de llenado retenida allí automáticamente en la posición correcta con relación a la dirección de llenado, de manera que las salidas o bien racores de llenado encajan automáticamente en los orificios de llenado del acumulador o bien con llenados a conexión de circulación con éstos.

Según otra configuración ventajosa de la invención, el dispositivo presenta una instalación de vacío para bombear el espacio interior del depósito hermético y/o una fuente de presión para generar presión atmosférica o sobrepresión atmosférica en el espacio interior del depósito hermético. De manera especialmente preferida, a tal fin sirven bombas de vacío o bien bombas de presión.

Para el control y la influencia del proceso de llenado, según otra configuración ventajosa de la invención, puede estar previsto que la presión en el espacio interior del depósito hermético sea controlable y/o regulable por medio de fuente de presión o instalación de vacío. Especialmente puede estar previsto que la presión en el espacio interior del depósito hermético sea controlable y/o regulable en el intervalo de 10 mbares a 2500 mbares, con preferencia en el intervalo de 100 mbares a presión atmosférica. De esta manera se pueden realizar perfiles de la presión, entre otros, definidos por el usuario durante el llenado del acumulador.

Una primera idea independiente de la invención se refiere a una instalación de llenado del tipo descrito anteriormente, que es adecuada para la disposición en un depósito hermético o bien en un dispositivo según la invención para el llenado de al menos una célula de un acumulador con líquido electrolítico. En particular, es concebible que la instalación de llenado forme una unidad autónoma, que puede estar integrada especialmente como conjunto de reequipamiento como pieza de repuesto en dispositivos existentes para el llenado.

Otra idea independiente de la invención se refiere a un procedimiento para el llenado de al menos una célula de un acumulador con líquido electrolítico en el espacio interior de un depósito hermético, en particular un procedimiento con un dispositivo descrito anteriormente para el llenado de un acumulador. Según la invención, el procedimiento de llenado se caracteriza por las siguientes etapas:

- a. evacuación del espacio interior de la célula a través de un orificio de llenado de la célula a llenar a través de la generación de una presión negativa en el espacio interior del depósito hermético;
- b. llenado de al menos un depósito intermedio dispuesto en el espacio interior del depósito hermético con líquido electrolítico, de manera que el depósito intermedio está por encima del nivel del líquido electrolítico en compensación de la presión con el espacio interior del depósito hermético;
- c. elevación de la presión en el espacio interior del depósito hermético, de manera que en virtud de la diferencia de la presión entre el espacio interior del depósito hermético y el espacio interior de la célula se transporta líquido electrolítico desde el depósito intermedio a través de al menos una salida hasta la célula, de manera que el depósito intermedio se lleva a conexión de circulación con el orificio de llenado de la célula antes del llenado a través de la salida bajo cierre hermético a la presión del espacio interior de la célula frente al espacio interior del depósito hermético.

Según la invención, a través de la generación de una diferencia de presión de este tipo entre el espacio interior del depósito de presión y el espacio interior de la célula se consigue que se ejerza sobre el nivel del líquido electrolítico una presión, que mejora y acelera claramente la introducción del líquido electrolítico en el conjunto de electrodos

dentro de la célula.

Además, a través del cierre hermético a la presión del espacio interior de la célula frente al espacio interior del depósito interior con la ayuda de la salida se consigue que el lado exterior de la célula o bien del acumulador de ninguna manera pueda entrar en contacto con el líquido electrolítico. De esta manera se suprime una limpieza costosa del lado exterior del acumulador de electrolito adherido.

Este proceso se puede incrementar según una primera configuración ventajosa del procedimiento por que la presión en el espacio interior del depósito hermético se eleva a la presión atmosférica o incluso a sobrepresión atmosférica.

También es concebible que la presión en el espacio interior del depósito de presión se eleve de forma escalonada según otra configuración ventajosa de la invención, especialmente en primer lugar a presión atmosférica y a continuación a sobrepresión atmosférica.

Además, puede estar previsto de manera ventajosa que la presión en el espacio interior del depósito hermético varía durante la elevación entre dos valores, especialmente entre presión atmosférica y sobrepresión atmosférica, especialmente se varíe de forma pulsátil.

Para la elevación adicional de la eficiencia puede estar previsto, además, que las etapas del procedimiento descritas anteriormente se repitan varias veces, para transportar la mayor cantidad posible de líquido electrolítico al espacio interior de la célula.

Otros objetos, ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención se deducen a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con la ayuda del dibujo. En este caso, todas las características descritas y/o representadas en las figuras por sí o en combinación conveniente discrecional son objeto de la presente invención, también independientemente de su resumen en las reivindicaciones y su relación. En este caso:

La figura 1 muestra un ejemplo de realización posible de un dispositivo según la invención para el llenado de al menos una célula de un acumulador, en representación despiezada ordenada, sin placa de fondo.

La figura 2 muestra una sección a través del dispositivo según la figura 1, con placa de fondo.

La figura 3 muestra otra sección a través del dispositivo según la figura 1, sin placa de fondo, y

La figura 4 muestra una sección a través del dispositivo según la figura 3 a lo largo de la línea de intersección G-G, sin placa de fondo.

Las figuras 1 a 4 muestran un ejemplo de realización posible de un dispositivo 1 según la invención para el llenado de al menos una célula 2 de un acumulador 3 con líquido electrolítico 30. El dispositivo 1 presenta un dispositivo de llenado 10, un depósito hermético 20 para el alojamiento de la instalación de llenado 10 y del acumulador 3 así como una instalación de alimentación 11 guiada a través de la pared del depósito 21 para el suministro de la instalación de llenado 10 con líquido electrolítico 30. En el ejemplo de realización mostrado aquí, el depósito hermético 20 esencialmente en forma de paralelepípedo está constituido por una placa de fondo plana 23 y una parte superior 24 en forma de campana. La parte superior 24 se puede extraer desde la placa de fondo 23 por medio de un dispositivo elevador – no representado aquí – es decir, que se puede subir hacia arriba o bien se puede bajar hacia abajo. A tal fin, la parte superior 24 está conectada a través de los brazos de fijación 27 con el dispositivo elevador – no representado aquí –.

Por lo demás, la parte superior 24 desmontable está diseñada de tal manera que cuando se coloca sobre la placa de fondo 23, se cierra de forma estanca a la presión sobre ésta, de manera que entre el espacio interior 22 del depósito hermético 20 y su entorno se puede mantener una diferencia de presión. Para la obturación de la parte superior 24 sobre la placa de fondo 23, la parte superior 24 presenta en su lado inferior que está en contacto con la placa de fondo 23 un elemento de obturación del fondo 29, especialmente una junta de estanqueidad de goma circundante. Esto posibilita evacuar el depósito hermético 20 según la invención, es decir, generar un vacío en su espacio interior 22. Para el bombeo del depósito hermético 20, es decir, para la generación de vacío, sirve con preferencia una instalación de vacío - no representada tampoco aquí -, especialmente una bomba de vacío, que se puede conectar a través de una conexión de bomba 28 en el depósito hermético 20 con el espacio interior 22 del depósito hermético 20. Según las figuras 1 a 3, la conexión de bomba 28 está configurada en el presente ejemplo de realización como sección de tubo acodada con rosca de conexión y está dispuesta lateralmente en la parte superior 24 del depósito hermético 20.

Además, el depósito hermético 20 presenta en el presente ejemplo de realización una forma esencialmente adaptada al acumulador 3. La placa de fondo 23 y la parte superior 24 forman una carcasa en forma de paralelepípedo, que es sólo insignificamente mayor que el propio acumulador 3, pero deja todavía mucho espacio para recibir igualmente la instalación de llenado.

Según la invención, el dispositivo de llenado 10 presenta al menos un depósito intermedio 13. En el presente

ejemplo de realización, la instalación de llenado 10 presenta de acuerdo con el número de las células 2 del acumulador 3 en total 6 depósitos intermedios 13. Éstos se pueden llenar, respectivamente, por separado a través de la instalación de alimentación 11 de la instalación de llenado 10 con líquido electrolítico 30. Con preferencia, la capacidad de contenido de cada depósito hermético 13 está seleccionada de tal manera que se puede alojar allí al menos tanto líquido electrolítico 30 como se necesita para el llenado correcto de la célula 2 asociada. Es especialmente concebible que a través de la instalación de alimentación 11 se dosifique la cantidad de electrolito para cada depósito intermedio.

Cada uno de los depósitos intermedios 13 está configurado de tal manera que en el estado lleno por encima del nivel del líquido electrolítico 31 está en compensación de la presión con el espacio interior 22 del depósito hermético 20 y se puede llevar a conexión de circulación a través de al menos una salida 12 por debajo del nivel del líquido electrolítico 31 con un orificio de llenado 4 de la célula a llenar 2 bajo el cierre hermético a la presión del espacio interior 5 de la célula 2 frente al espacio interior 22 del depósito hermético 20. La figura 2 muestra la instalación de llenado 10 en posición de llenado, es decir, en una posición, en la que cada depósito intermedio 13 está en conexión de circulación con un espacio interior de la célula 5 asociado a través de su salida 4 bajo el cierre hermético a la presión del espacio interior 5 de la célula 2 frente al espacio interior 22 del depósito hermético 20. De esta manera se puede formar una diferencia de la presión entre el espacio interior 5 de la célula 2 y el espacio interior 22 del depósito hermético 20, cuando el depósito intermedio 13 está lleno con el líquido electrolítico 30.

En el ejemplo de realización mostrado aquí del dispositivo 1 según la invención, cada salida 12 de cada depósito intermedio 13 presenta un racor de llenado 16, que se puede introducir o bien está introducido en el orificio de llenado 4 bajo el cierre hermético a la presión del espacio interior 5 de la célula 2 frente al espacio interior 22 del depósito hermético 20.

Para el cierre hermético a la presión, el racor de llenado 16 presenta a tal fin un medio de obturación 14, especialmente un anillo de obturación dispuesto circunferencialmente en el racor de llenado 16. Éste anillo cierra el intersticio entre el orificio de llenado 4 y el racor de llenado 16 que engrana con juego. Con preferencia, el anillo de obturación está constituido de un material resistente químicamente frente a líquido electrolítico agresivo 30, en particular frente a ácido sulfúrico, por ejemplo de caucho de etileno-propileno-dieno o de un material de fluoroelastómero.

La disposición de las salidas 12 o bien de los racores de llenado 16 que se conectan allí de la instalación de llenado 10 se corresponde con la disposición del orificio de llenado 4 del acumulador 3, de manera que los racores de llenado 16 encajan automáticamente en los orificios de llenado 4 del acumulador 3 cuando se coloca la instalación de llenado 10 sobre el acumulador 3.

Para la alineación del acumulador 3 cuando se coloca la instalación de llenado 10 o bien durante el introduce en los racores de llenado 13 en los orificios de llenado 4, la instalación de llenado 10 presenta medios de guía mecánicos 15, especialmente bulones de ajuste, que acoplan automáticamente el acumulador 3 en la posición correcta cuando se coloca la instalación de llenado 10.

La colocación de la instalación de llenado 10 se puede realizar o bien manualmente o automáticamente, En el ejemplo de realización mostrado aquí, la instalación de llenado 10, especialmente los depósitos intermedios 13 están retenidos con los racores de llenado 16, en la parte superior 24 del depósito de presión 20 sobre una instalación de retención 17, de manera que la instalación de llenado 10 se desplaza al mismo tiempo automáticamente durante la subida y bajada de la parte superior 24. De esta manera se consigue de manera ventajosa que durante el equipamiento del dispositivo de llenado 1 con un nuevo acumulador 3 o bien durante la extracción de un acumulador lleno 3, la instalación de llenado 10 se eleve automáticamente durante la apertura o bien el cierre del depósito hermético 20 fuera del acumulador 3 o bien se coloque sobre éste.

Para compensar las eventuales tolerancias en las dimensiones del acumulador 3, la instalación de llenado 10 está retenida de forma elástica flexible, en el presente caso por medio de bulones de retención cargados por resorte de la instalación retención 17, en la parte superior 24 del depósito hermético 20.

Para el llenado de un acumulador 3 con líquido electrolítico 30 se eleva hacia arriba la parte superior 24 junto con la instalación de llenado 10 con la ayuda de la instalación elevadora - no mostrada aquí - desde la placa de fondo 23. A continuación se posiciona el acumulador 3 a llenar sobre la placa de fondo 23 del depósito hermético 20 y luego se baja la parte superior 24 con la instalación de llenado 10 en un movimiento vertical hacia abajo, de manera que después de un recorrido determinado, los bulones de posicionamiento engranan como medios de guía 15 con la carcasa del acumulador 3 y lo desplazan a la posición deseada, de manera que los racores de llenado 16 de la instalación de llenado 10 encajan automáticamente en los orificios de llenado 4 abiertos del acumulador 3. Las eventuales diferencias de la altura en virtud de tolerancias en las dimensiones del acumulador 3 son compensadas a través del soporte de fijación elástico de la instalación de llenado 10 en la parte superior 24 del depósito hermético 20.

Antes del llenado propiamente dicho se evacua en primer lugar el espacio interior 22 del depósito hermético 20 con

la ayuda de la instalación de vacío - no representada aquí - sobre la conexión de la bomba 28. Puesto que en este instante no se encuentra todavía líquido electrolítico 30 en los depósitos intermedios 13, el espacio interior 5 de las células 2 está en conexión de circulación con el espacio interior 22 del depósito hermético 20, de manera que también el espacio interior 5 de las células 2 se evacua al mismo tiempo. Después de alcanzar una presión negativa deseada en el espacio interior de las células o bien del depósito hermético 20 se llena a continuación líquido electrolítico 30 sobre la instalación de alimentación 11 en los depósitos intermedios 13. A tal fin, la instalación de alimentación 11 se conduce de forma hermética a la presión a través de la pared del depósito 21.

El llenado de los depósitos intermedios 13 con líquido electrolítico 30 se realiza de tal forma que cada depósito intermedio 13 después del llenado por encima del nivel del líquido electrolítico 31 está en compensación de la presión con el espacio interior del depósito hermético 20. A través de las salidas 12 debajo del nivel del líquido electrolítico 31 puede circular entonces líquido electrolítico 30 sobre los racores de llenado 16 hasta las células 2 del acumulador 3. Para la mejora y la aceleración del proceso de llenado se eleva después o ya durante el llenado de los depósitos intermedios 13 la presión en el espacio interior 22 del depósito hermético 20. Puesto que la salida 12 o bien el racor de llenado 16 se asientan herméticos a la presión sobre los orificios 4 de las células 2 del acumulador 3, se puede configurar una diferencia de presión entre el espacio interior 5 de las células 2 y el espacio interior 22 del depósito hermético 20.

En general, de esta manera se consigue que se ejerza sobre el nivel del líquido electrolítico 31 una presión, que acelera y mejora la penetración del líquido electrolítico 30 en el conjunto de electrodos 6 de la célula 2, especialmente la mejora por que el conjunto de electrodos se llena lo más saturado posible con líquido electrolítico y no presenta inclusiones de aire. Con preferencia, a tal fin se eleva la presión a la presión atmosférica, desconectando, por ejemplo, la bomba de vacío y ventilando el espacio interior 22 del depósito hermético 20.

Para la aceleración o bien la mejora adicional del proceso de llenado, se puede elevar la presión en el espacio interior 22 del depósito hermético 20 adicionalmente también a sobrepresión atmosférica. En particular, se puede elevar la presión en el espacio interior 22 del depósito hermético 20 de forma escalonada, con preferencia en primer lugar a presión atmosférica y a continuación a sobrepresión atmosférica.

También es concebible que la presión en el espacio interior 22 del depósito hermético 20 se varíe durante la elevación entre dos valores, en particular entre sobrepresión atmosférica, especialmente se varía de forma pulsátil.

También es concebible que para el incremento de la eficiencia se repitan las etapas del procedimiento evacuación, llenado del depósito intermedio 13 y elevación de la presión.

Para la elevación de la presión a sobrepresión atmosférica, el dispositivo presenta de manera ventajosa una fuente de presión no representada aquí, en particular una bomba de presión.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, la presión en el espacio interior 22 del depósito hermético 20 se puede controlar y/o regular por medio de la fuente de presión y/o de la instalación de vacío. Con preferencia, el control o bien la regulación se realiza en el intervalo de 10 mbares a 2500 mbares, especialmente en el intervalo de 100 mbares hasta presión atmosférica.

Al término del proceso de llenado se ventila el depósito hermético 20 y se eleva la parte superior 24 por medio de la instalación elevadora desde la placa de fondo 23, de manera que la instalación de llenado 10, especialmente los racores de llenado 16 son retirados automáticamente fuera de los orificios de llenado 4.

#### Lista de signos de referencia

40	1	Dispositivo de llenado
	2	Célula del acumulador
	3	Acumulador
	4	Orificio de llenado
45	5	Espacio interior de la célula
	6	Conjunto de electrodos
	10	Instalación de llenado
	11	Instalación de alimentación
50	12	Salida
	13	Depósito intermedio
	14	Medio de obturación
	15	Medio de guía
	16	Racor de llenado
55	17	Instalación de retención

## ES 2 583 879 T3

	20	Deposito hermético
	21	Pared del depósito
	22	Espacio interior del depósito hermético
	23	Placa de fondo
5	24	Parte superior
	27	Brazos de fijación
	28	Conexión de la bomba
	29	Elementos herméticos del fondo
10	30	Líquido electrolítico
	31	Nivel del líquido electrolítico

## REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (1) para llenar al menos una célula (2) de un acumulador (3) con líquido electrolítico (30), con una instalación de llenado (10), con un depósito hermético (20) evacuable para la recepción de la instalación de llenado (10) y del acumulador (3) así como con una instalación de alimentación (11) conducida a través de la pared del depósito (21) para el suministro de la instalación de llenado (10) con líquido electrolítico (30), caracterizado por que la instalación de llenado (10) presenta al menos un depósito intermedio (13) que se puede llenar con líquido electrolítico (30), que está en compensación de la presión en el estado llenado por encima del nivel del líquido electrolítico (31) con el espacio interior del depósito hermético (20) y que se puede llevar a conexión de circulación a través de al menos una salida (12) debajo del nivel del líquido electrolítico (31) con el orificio de llenado (4) de la célula a llenar (2) bajo cierre hermético a la presión del espacio interior (5) de la célula (2) frente al espacio interior (22) del depósito hermético (20), en el que al menos partes de la instalación de llenado (10), especialmente el al menos un racor de llenado (16) y/o el al menos un depósito intermedio (13), están retenidos en la parte superior (24) del depósito hermético (20) de forma elástica flexible y en el que la instalación de llenado (10) presenta medios de guía mecánicos (15), especialmente bulones de ajuste, para la puesta en conexión de circulación en posición exacta de la o de las salidas o bien el racor de llenado con el o los orificio(s) (4) del acumulador (3).
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una salida (12) presenta al menos un racor de llenado (16), que se puede llevar a conexión de circulación con el orificio de llenado (4) de la célula (2) a llenar bajo cierre hermético a la presión del espacio interior (5) de la célula (2) frente al espacio interior (22) del depósito hermético (20), especialmente en el orificio de llenado (4).
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la al menos una salida (12) o el al menos un racor de llenado (16) presentan medios de obturación (14), especialmente un anillo de estanqueidad, para el cierre hermético a la presión del espacio interior (5) de la célula (2) frente al espacio interior (22) del depósito hermético (20).
- 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos un depósito intermedio (13) está configurado como copa en forma de paralelepípedo, cilíndrica, cónica o en forma de embudo, que está abierta hacia arriba y presenta en su fondo (14) la al menos una salida (12).
- 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que varios depósitos intermedios (13) están previstos, respectivamente, con al menos una salida (12) o bien salida (12) con racor de llenado (16).
- 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el número y/o la disposición de todas las salidas (12) o racores de llenado (16) de la instalación de llenado (10) se corresponden con el número y/o la disposición de los orificios de llenado (4) del acumulador (3).
- 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para la generación de vacío en el espacio interior (22) del depósito hermético (20) está prevista una instalación de vacío, en particular una bomba de vacío y/o para la generación de sobrepresión atmosférica en el espacio interior (22) del depósito hermético (20) está prevista una fuente de presión, en particular una bomba de presión.
- 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la presión en el espacio interior (22) del depósito hermético (20) es controlable y/o regulable por medio de fuente de presión y/o instalación de vacío, en particular en el intervalo de 10 mbares a 2500 mbares.
- 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el depósito hermético (20) presenta una placa de fondo (23) y una parte superior (24) desmontable, que se cierra hermética a la presión, que se puede bajar o bien apilar por medio de un dispositivo elevador sobre el acumulador (3) y/o la instalación de llenado (10).
- 10.- Procedimiento para llenar al menos una célula (2) de un acumulador (4) con líquido electrolítico (30) en el espacio interior (22) de un depósito de presión (20), con un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por las siguientes etapas:
- evacuación del espacio interior de las células (5) sobre un orificio de llenado (4) de la célula (3) a llenar a través de la generación de una presión inferior en el espacio interior (22) del depósito de presión (20);
  - llenado de al menos un depósito intermedio (13), dispuesto en el espacio interior (22) del depósito de presión (20), con líquido electrolítico (30), de manera que el depósito intermedio (13) está por encima del nivel del líquido electrolítico (31) en compensación de la presión con el espacio interior (22) del depósito de presión (20);
  - elevación de la presión en el espacio interior (22) del depósito de presión (20), de manera que en virtud de la diferencia de la presión entre el espacio interior (22) del depósito hermético (20) y el espacio interior (5)

de la célula (2), se transporta líquido electrolítico (30) desde el depósito intermedio (13) sobre al menos una salida (12) hasta la célula (2), en el que el depósito intermedio (13) se lleva a conexión de circulación con el orificio de llenado (4) de la célula (2) antes del llenado a través de la salida (12) bajo cierre hermético a la presión del espacio interior (5) de la célula (2) frente al espacio interior (22) del depósito hermético (20).

5 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que la presión en el espacio interior (22) del depósito hermético (20) se eleva a presión atmosférica o sobrepresión atmosférica.

12.- Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que la presión en el espacio interior (22) del depósito hermético (20) se eleva de forma escalonada, en particular en primer lugar a presión atmosférica y a continuación a sobrepresión atmosférica.

10 13.- Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que la presión en el espacio interior (22) del depósito hermético (20) se varía durante la elevación entre dos valores, especialmente entre presión atmosférica y sobrepresión atmosférica.

14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que las etapas del procedimiento se repiten varias veces.

15

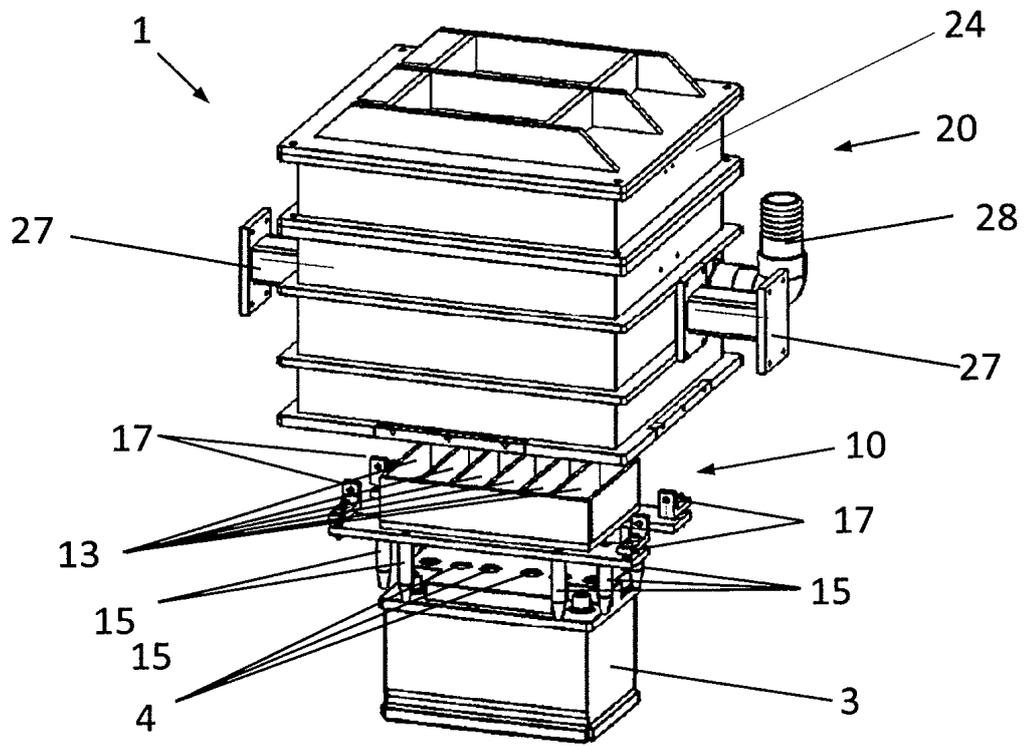


Fig. 1

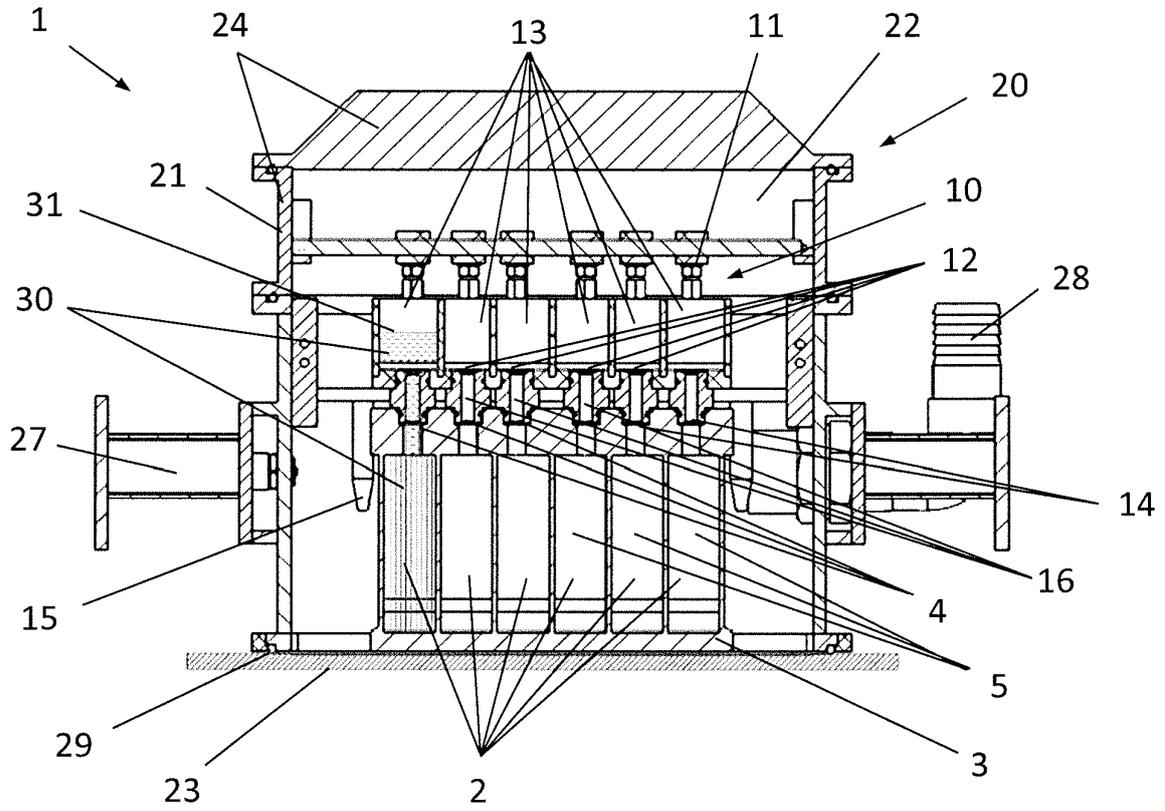


Fig. 2

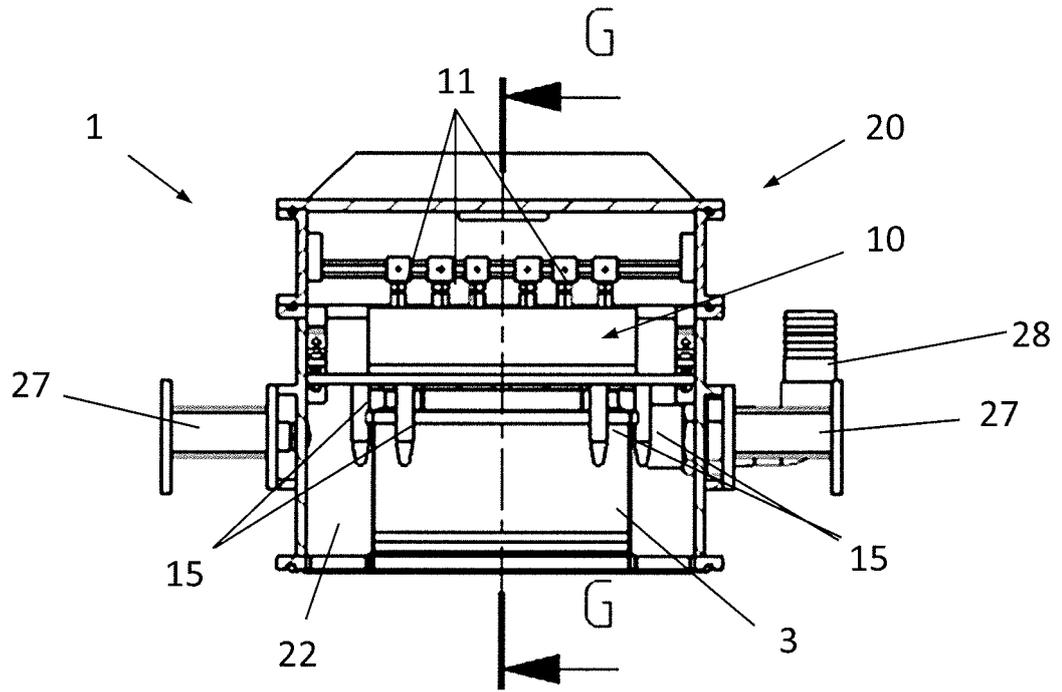


Fig. 3

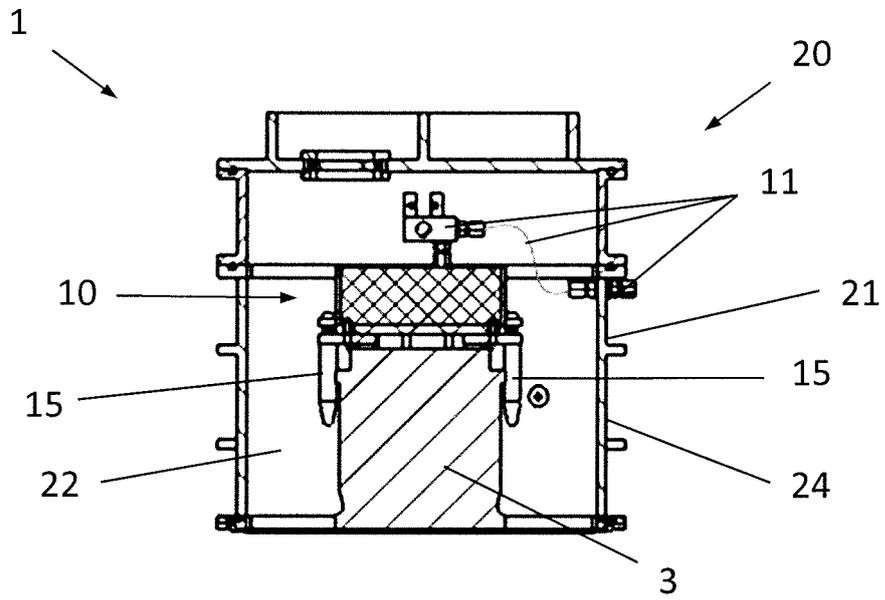


Fig. 4