

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 207**

51 Int. Cl.:

**H01M 50/213** (2011.01)

**H01M 50/383** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2019 PCT/EP2019/050136**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019 WO19141524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2019 E 19702807 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3740978**

54 Título: **Suministro eléctrico de batería para un vehículo de transporte sobre suelo utilizado en una zona potencialmente explosiva**

30 Prioridad:

**17.01.2018 DE 102018100912**

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

**30.09.2024**

73 Titular/es:

**STÖCKLIN LOGISTIK AG (100.0%)**

**Wahlenstrasse 161**

**4242 Laufen, CH**

72 Inventor/es:

**BACKHAUS, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

ES 2 980 207 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

5 Suministro eléctrico de batería para un vehículo de transporte sobre suelo utilizado en una zona potencialmente explosiva

10 La presente invención se refiere a un suministro eléctrico de batería para un vehículo de transporte sobre suelo utilizado en una zona potencialmente explosiva, con una carcasa que presenta un cuerpo de carcasa y una tapa, en donde el cuerpo de carcasa tiene un espacio de alojamiento para alojar una cubeta de batería que presenta un espacio interno con una batería de tracción dispuesta en el mismo, y la tapa puede fijarse con medios de seguridad de manera separable en el cuerpo de carcasa y la cubeta de batería tiene una tapa de cubeta de batería y un fondo con paredes que se extienden en dirección opuesta al fondo, según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Los vehículos de transporte sobre suelo que funcionan de manera electromotora se utilizan con frecuencia también en zonas potencialmente explosivas, por ejemplo en la industria química y farmacéutica, y tales vehículos de transporte sobre suelo pueden funcionar exclusivamente con fuentes de suministro eléctrico que estén permitidas para la utilización de acuerdo con normativas de tipo de protección vigentes, por ejemplo la directiva ATEX, y en este caso estén certificados en particular según la categoría de equipos 2G o 2D de la directiva ATEX 2014/34/EU.

20 Por tanto, tales vehículos de transporte sobre suelo deben funcionar con fuentes de suministro de energía que, por una parte, proporcionen suficiente potencia y, por otra, estén alojados en carcasas que estén permitidas según las normativas antes mencionadas. Como fuentes de suministro de energía eléctrica se han empleado hasta el momento principalmente las baterías de plomo-ácido que se disponen en una carcasa correspondiente.

25 Un inconveniente esencial de tales suministros eléctricos de batería basados en baterías de plomo-ácido consiste en que estas no son adecuadas para un funcionamiento de varios turnos con solo un único suministro eléctrico de batería para un turno de día del vehículo de transporte sobre suelo, ya que tienen muy poca capacidad y, por lo tanto, es necesario facilitar varios suministros eléctricos de batería de este tipo por vehículo de transporte sobre suelo que deben reemplazarse durante un turno de día y después deben recargarse.

30 Para el funcionamiento de carga de tales suministros eléctricos de batería basados en baterías de plomo-ácido se requieren espacios separados de la zona de funcionamiento potencialmente explosiva que, debido a los vapores de ácido que se originan durante la carga y al peligro de formación de gas detonante deben estar conectados a un suministro de aire fresco y estar provistos de una instalación de aspiración, lo que, por una parte aumenta notablemente el gasto de manipulación y por otra parte también contribuye a una subida de los costes de funcionamiento de los vehículos de transporte sobre suelo equipados de este modo.

35 Si se utilizan tales suministros eléctricos de batería basados en plomo-ácido habitualmente es necesario facilitar para un turno de día por vehículo de transporte sobre suelo de tres a cuatro suministros eléctricos de batería, lo que se traduce inmediatamente en el gasto notable antes mencionado.

Por lo tanto, es deseable reducir este gasto mediante la utilización de otras fuentes de suministro de energía eléctrica.

45 Mediante el documento DE 10 2004 008 569 A1 se ha dado a conocer un suministro eléctrico de batería para la minería subterránea que tiene una carcasa de batería resistente a la presión con celdas de acumulador de litio dispuestas en ella y su rasgo característico consiste en que en la carcasa de batería está previsto un circuito con seguridad intrínseca para la limitación de sobrecorriente y/o limitación de sobretensión. La carcasa de batería conocida por este documento presenta una cubeta de batería y una carcasa adicional acoplada a esta en la que está dispuesto el circuito con seguridad intrínseca, en donde en la carcasa de batería resistente a la presión se encuentran dispuestas celdas de acumulador de litio seleccionadas de la serie de las celdas de acumulador de iones de litio, celdas de acumulador de polímero de litio o celdas de acumulador de litio con un electrolito líquido.

50 A este respecto, los espesores de pared de las paredes circundantes de la carcasa de batería y de la tapa, así como de la unión atornillada entre los componentes de construcción están realizados de modo que la carcasa de batería permanezca cerrada de manera estanca a la presión y a los gases cuando en el espacio interno de la carcasa de batería se produce una explosión con una presión de explosión máxima determinada que se basa en la presión de estallido máxima que cabe esperar en las celdas de acumulador de litio.

60 Mediante el documento EP 1 258 931 A1 se ha dado a conocer una batería con un dispositivo de protección contra explosiones. El documento DE 202 03 258 describe una batería con una tapa de doble pared como protección contra explosiones. El documento DE 93 12 089 muestra una batería con orificios que sirven de protección contra explosiones por debajo de la tapa de carcasa que están configuradas en una chapa intermedia. El documento EP 0 989 618 B1 desvela una carcasa de batería con rejillas de ventilación dispuestas en la tapa de carcasa.

Mediante el documento EP 2 945 215 B1 se ha dado a conocer una batería de tracción que está prevista para vehículos de transporte sobre suelo y que hace uso de celdas de acumulador que están basadas en la tecnología de polímero de litio, tecnología de dióxido de cobalto de litio, tecnología de manganeso de litio, tecnología de titanato de litio o tecnología de fosfato de hierro y litio. Además, esta batería de tracción conocida está equipada con un sistema de gestión de la batería para el intercambio de datos con el vehículo de transporte sobre suelo y/o un cargador. Esta batería de tracción conocida no tiene, sin embargo, ninguna propiedad que permita una indicación de su uso en la zona potencialmente explosiva.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de crear un suministro eléctrico de batería para vehículos de transporte sobre suelo utilizados en la zona potencialmente explosiva que, por una parte esté autorizado para la utilización en zonas que presentas gas y polvo, y por otra parte, disminuya el gasto de manipulación antes descrito y, además, esté configurado de manera que en caso de peligro las altas presiones de explosión inesperadas en la carcasa del suministro eléctrico de batería no lleven a un estallido de la carcasa. También va a proporcionarse un vehículo de transporte sobre suelo con dicho suministro eléctrico de batería.

La invención para resolver este objetivo presenta las características indicadas en la reivindicación 1. Diseños ventajosos de estas se describen en las otras reivindicaciones. El vehículo de transporte sobre suelo creado según la invención presenta las características indicadas en la reivindicación 14.

La invención crea un suministro eléctrico de batería para un vehículo de transporte sobre suelo utilizado en una zona potencialmente explosiva, con una carcasa que presenta un cuerpo de carcasa y una tapa, en donde el cuerpo de carcasa tiene un espacio de alojamiento para alojar una cubeta de batería que presenta un espacio interno con una batería de tracción dispuesta en ella, y la tapa puede fijarse con medios de seguridad de manera separable en el cuerpo de carcasa y la cubeta de batería tiene una tapa de cubeta de batería y un fondo con paredes que se extienden en dirección opuesta al fondo, presentando al menos una pared en una zona contigua al fondo una entalladura que atraviesa la pared hasta el espacio interno.

Con el suministro eléctrico de batería según la invención se consigue que en el caso de una explosión que se produce en la cubeta de batería de la batería de tracción insertada en ella, la presión de explosión, a través de la al menos una entalladura configurada para ser resistente a la ignición en una zona contigua al fondo en al menos una pared de la cubeta de batería, disminuya hasta el punto de que se evite un estallido de la cubeta de batería y/o que la tapa se levante o se separe de manera incontrolada de la cubeta de batería.

La presión de explosión puede disminuirse de este modo mediante una liberación de presión desde el espacio interno o espacio de alojamiento de la cubeta de batería hacia el entorno de la cubeta de batería sin el escape de las posibles llamas debido a la explosión dentro de la cubeta de batería hacia fuera de la cubeta de batería, de manera que ya no exista peligro de que la cubeta de batería estalle de manera incontrolada y/o la tapa se separe parcial o completamente de la cubeta de batería de manera incontrolada.

Mediante la disposición de la al menos una entalladura en una pared de la cubeta de batería en una zona contigua al fondo se logra que un pico de presión que se configura mediante la superposición de una onda explosiva en el interior de la cubeta de batería con respecto a una onda superpuesta, y con ello a una onda explosiva con presión más alta que la presión de la onda explosiva primaria, pueda disminuirse hasta una presión por debajo de la presión de estallido de la cubeta de batería y también que la aplicación de fuerza que actúa sobre la tapa de la cubeta de batería desde el espacio interno de la cubeta de batería no lleve a un levantamiento o desprendimiento incontrolado de la tapa de la cubeta de batería. La configuración lleva además a que la liberación de la presión más alta hasta un nivel por debajo de la presión de estallido libere dicha presión de estallido no a modo de explosión incontrolada hacia fuera de la cubeta de batería, lo que podría llevar a que también la carcasa del suministro eléctrico de batería que rodea la cubeta de batería corriera el peligro de estallar de manera que ya no habría una protección contra explosiones contra el estallido de la carcasa del suministro eléctrico de batería. Mediante la liberación controlada de la presión más alta dentro de la carcasa del suministro eléctrico de batería se elimina el peligro de estallido de la carcasa del suministro eléctrico de batería.

También mediante esta liberación de presión dentro de la carcasa del suministro eléctrico de batería se garantiza que la tapa de la carcasa del suministro eléctrico de batería permanezca de manera predeterminada sobre el cuerpo de carcasa de la carcasa y no se produzca la situación de que, entre la tapa de la carcasa y el cuerpo de carcasa, se produzca un espacio de intersticio que hiciera posible una penetración de oxígeno desde el entorno hacia el espacio interno o espacio de alojamiento de la carcasa. Dicha penetración de oxígeno podría producirse en el caso de una expansión a modo de explosión de la presión de estallido dentro del espacio de alojamiento mediante una formación de espacio de intersticio entre tapa y carcasa del suministro eléctrico de batería, lo que se impediría mediante la configuración según la invención.

Según un perfeccionamiento de la invención está previsto que el fondo de la cubeta de batería en una vista en planta desde arriba presente una configuración rectangular con lados longitudinales y lados transversales, y los lados longitudinales presenten una extensión longitudinal que sea mayor que la extensión longitudinal de los lados transversales y las paredes para configurar el espacio interno en el ángulo con respecto al fondo se extiendan en

- 5 dirección opuesta al fondo y las paredes dispuestas en los lados transversales presenten una entalladura pasante dispuesta en la zona del centro de la extensión longitudinal de la pared respectiva y las paredes dispuestas en los lados longitudinales presenten en cada caso dos entalladuras pasantes que están dispuestas en zonas de extremo enfrentadas entre sí de los lados longitudinales de la pared respectiva.
- 10 En el marco del perfeccionamiento del suministro eléctrico de batería según la invención se ha demostrado que, en el caso de una explosión supuesta como el peor escenario en el espacio interno de la cubeta de batería, se configure una onda superpuesta u onda de superposición partiendo de la onda explosiva inicial que se configura mediante ondas explosivas que discurren en vaivén entre el fondo de la cubeta de batería y la tapa de la cubeta de batería, y la onda superpuesta lleva a un aumento excesivo de presión masivo con respecto a la presión de la onda explosiva inicial que
- 15 cuando incide en la tapa de la cubeta de batería podría llevar a un levantamiento no previsto de la tapa de la cubeta de batería y con ello a un escape incontrolado de la presión de la presión de superposición desde la cubeta de batería.

Mediante la configuración de la al menos una entalladura en una pared de la cubeta de batería contigua al fondo de la cubeta de batería la presión excesiva o presión de superposición configurada mediante la onda superpuesta puede

20 liberarse desde el espacio interno de la cubeta de batería sin peligro hacia fuera del espacio interno o espacio de alojamiento de la cubeta de batería de manera que el peligro del estallido de la cubeta de batería y/o del levantamiento de la tapa de la cubeta de batería puede minimizarse o eliminarse. En particular se ha mostrado que mediante la configuración de una entalladura respectiva en cada pared a ambos lados transversales de la cubeta de batería y mediante la configuración en cada caso de dos entalladuras en cada pared en ambos lados longitudinales de la cubeta

25 de batería la presión interna excesiva en el espacio interno de la cubeta de batería pueda liberarse sin peligro hacia afuera de la cubeta de batería de manera que el peligro de que la tapa se separe de manera incontrolada de la cubeta de batería y/o de que se configure un espacio de intersticio no previsto entre la tapa de la cubeta de batería y las paredes circundantes de la cubeta de batería puede evitarse.

- 30 La presión que se libera desde la cubeta de batería hacia afuera permanece en el espacio interno de la carcasa, es decir, en el espacio interno entre el cuerpo de carcasa y tapa de la carcasa del suministro eléctrico de batería de manera que a través de la carcasa del suministro eléctrico de batería encapsulada de manera resistente a la presión configurada en el entorno potencialmente explosivo no puedan llegar hacia afuera gases de explosión y tampoco
- 35 ninguna llama provocada por la explosión.

- Se ha demostrado que mediante esta configuración se elimina el peligro de que entre el cuerpo de carcasa y la tapa del cuerpo de carcasa se abra un espacio de intersticio que favoreciera un flujo de oxígeno desde el entorno de la carcasa hacia el espacio interno de la carcasa y hacia el espacio interno de la cubeta de batería, lo que puede evitarse con la permanencia de la tapa sobre la cubeta de batería, a pesar de una explosión en el espacio interno de la cubeta
- 40 de batería y por ello se produzca una extinción inmediata de un frente de llamas que se configura mediante la explosión, y de este modo, puede evitarse el escape de un frente de llamas desde el espacio interno de la cubeta de batería y el espacio interno de la carcasa hacia afuera de la carcasa.

- Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que las entalladuras estén configuradas como
- 45 aberturas de pared rectangulares que atraviesan la pared respectiva. Esto facilita, por ejemplo, la producción de las paredes de la cubeta de batería ya que las aberturas de pared, por ejemplo, pueden configurarse mediante un proceso de corte por chorro de agua dado que las paredes de la cubeta de batería pueden producirse a partir de un material metálico, en particular una aleación de acero y de este modo las entalladuras también pueden fabricarse de manera rentable en paredes con mayor espesor de pared.
- 50

- Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que las entalladuras estén configuradas en la zona de extremo del lado del fondo del espacio interno de la cubeta de batería y presenten una superficie total que disminuya una presión interna de explosión de prueba originada en el marco de un examen de modelo de construcción de la carcasa mediante una explosión de prueba provocada en la carcasa hasta una presión interna de admisión que impera
- 55 en la cubeta de batería, que es menor que una presión interna de explosión que abre la cubeta de batería y/o la carcasa cerrada.

- En el marco del examen de modelo de construcción de la carcasa del suministro eléctrico de batería según la invención la cubeta de batería se ha llenado con un gas de prueba y ocasiona una explosión controlada en el espacio interno de
- 60 la cubeta de batería mediante una ignición eléctrica y la presión interna de explosión que resulta en el espacio interno de la cubeta de batería se ha medido distribuida en varios puntos a lo largo de la dirección de altura de la cubeta de batería y, a este respecto, se ha demostrado que en el espacio interno de la cubeta de batería se produce una distribución de presión estratificada que se lleva a cabo porque la onda explosiva se desplaza en vaivén varias veces

entre el fondo y la tapa de la cubeta de batería y, de este modo, mediante los reflejos en el fondo y la tapa de la cubeta de batería, se configura una onda superpuesta que tiene un nivel de presión esencialmente más alto que el nivel de presión de la onda explosiva inicial.

- 5 Mediante la disposición de la al menos una entalladura y, en particular, de las entalladuras en las paredes transversales y paredes longitudinales de la cubeta de batería en los lugares especificados anteriormente, la presión de superposición puede liberarse en el espacio interno de la cubeta de batería hacia afuera de la cubeta de batería sin que se produzca el peligro de una deformación o una destrucción de la cubeta de batería incontrolada que abra una superficie de intersticio de la carcasa del suministro eléctrico de batería y la onda superpuesta, por tanto, pueda abandonar de manera incontrolada el espacio interno de la cubeta de batería y el espacio interno o espacio de alojamiento de la carcasa del suministro eléctrico de batería según la invención.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que las entalladuras estén dispuestas en la zona de extremo del lado del fondo del espacio interno de la cubeta de batería por encima del fondo en una zona en la que incide una onda superpuesta que mediante una que ha sido causada explosión provocada en la carcasa que también podría haber sido causada mediante una explosión de celdas de acumulador de la batería de tracción. Esta configuración lleva a que la presión máxima que aparece mediante la onda superpuesta en la zona del fondo de la cubeta de batería pueda liberarse desde el espacio interno de la cubeta de batería sin que a través de las entalladuras resistentes a la ignición un posible frente de llamas pueda abandonar el espacio interno de la cubeta de batería.

20 Se ha demostrado que el frente de llamas que se origina debido a la explosión en el espacio interno de la cubeta de batería, debido al exceso de presión en el espacio interno de la cubeta de batería en la zona del fondo y la distribución de oxígeno ocasionada con ello con un enriquecimiento del oxígeno en la zona de la tapa en la cubeta de batería en vertical se desplaza hacia arriba, dirigido en la dirección opuesta a las entalladuras configuradas en el fondo de la cubeta de batería y por consiguiente no se produce ninguna salida hacia el exterior del frente de llamas desde la carcasa de cubeta de batería.

Debido a la configuración de la cubeta de batería que va a explicarse con más detalle a continuación se extingue a este respecto el frente de llamas y así se mantiene en el interior de la cubeta de batería sin salir hacia afuera.

30 Según un perfeccionamiento de la invención está previsto que entre una superficie de tapa dirigida al cuerpo de carcasa y una superficie del cuerpo de carcasa dirigida hacia la tapa esté configurada una superficie de intersticio finamente mecanizada con ancho de superficie de intersticio predeterminado y una rugosidad media menor o menor igual 6,3 µm. Esta configuración lleva a la extinción ya mencionada del frente de llamas, ya que a través de esta superficie de intersticio finamente mecanizada con ancho de superficie de intersticio predeterminado y una rugosidad media menor o menor igual 6,3 µm se evita un flujo de oxígeno desde el entorno hacia el espacio interno de la carcasa y/o de la cubeta de batería y por consiguiente el frente de llamas en el espacio interno se extingue.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que la tapa esté fijada de manera separable en el cuerpo de carcasa de la carcasa mediante una multitud de uniones atornilladas y las uniones atornilladas estén previstas discurriendo a lo largo de una línea circunferencial externa de la tapa y estén dispuestas en una distancia predeterminada entre sí. La distancia predeterminada de las uniones atornilladas es en particular una distancia en el intervalo de 30 a 80 mm, en particular de 50 a 65 mm entre las uniones atornilladas y por ello se logra una fuerza de cierre en la zona de la superficie de intersticio que impide un flujo de oxígeno hacia el espacio interno, por lo que se extingue el frente de llamas.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que entre el espacio de alojamiento y un lado inferior de la tapa de cubeta de batería esté prevista una tapa intermedia que pueda fijarse de manera separable en la cubeta de batería que configura un espacio de alojamiento entre un lado superior de la tapa intermedia y el lado inferior de la tapa de cubeta de batería y esté configurada para el alojamiento de un circuito electrónico.

Con esta configuración se logra que en la cubeta de batería se configure un espacio de alojamiento separado de las celdas de acumulador de la batería de tracción que está configurado para el alojamiento de un circuito electrónico o placa de circuitos impresos que sirve, por ejemplo, para la comunicación o para el intercambio de datos entre sensores que vigilan el estado de las celdas de acumulador y un control o equipo de control del vehículo de transporte sobre suelo y/o un cargador externo para cargar las celdas de acumulador.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que el suministro eléctrico de batería y en particular la cubeta de batería esté provisto de racores de cable para proporcionar una conexión de carga eléctrica para cargar la batería de tracción y una conexión de potencia eléctrica para proporcionar energía eléctrica para el vehículo de transporte sobre suelo.

Los racores de cable pueden ser racores de cable examinados según el modelo de construcción que están permitidos y deben mantenerse en el marco de un examen del suministro eléctrico de batería según la invención. De manera similar mediante tales racores de cable puede estar prevista también una conexión de carga eléctrica para cargar la batería de tracción y una conexión de potencia eléctrica para proporcionar energía eléctrica para el vehículo de transporte sobre suelo en la cubeta de batería.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que el suministro eléctrico de batería presente un circuito eléctrico de carga conmutable con un contactor para el funcionamiento del vehículo de transporte sobre suelo y un circuito eléctrico de carga conmutable con un contactor para la carga de la batería de tracción. En este sentido es posible una configuración que conmuta sin tensión mediante un contactor el circuito eléctrico de carga para el funcionamiento del vehículo de transporte sobre suelo, es decir, la conducción del vehículo de transporte sobre suelo, la subida o bajada de medios de transporte de carga del vehículo de transporte sobre suelo, tan pronto como mediante un contactor del circuito eléctrico de carga para alimentar se habilita una corriente de carga en las celdas de acumulador. De este modo se impide un funcionamiento simultáneo del vehículo de transporte sobre suelo y carga de las celdas de acumulador.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que el suministro eléctrico de batería posea un equipo de conexión conmutable externamente y acoplado con los contactores de tal manera que el circuito externo o circuito activado externamente conmuta sin tensión alternativamente el circuito eléctrico de carga y conecta directamente el circuito eléctrico de carga de tal manera que el circuito eléctrico de carga está libre de tensión cuando el circuito eléctrico de carga está conmutado, por lo que el funcionamiento simultáneo del vehículo de transporte sobre suelo ya mencionado anteriormente y carga de las celdas de acumulador del suministro eléctrico de batería se evita.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que el suministro eléctrico de batería posea un equipo de interfaz en la forma en particular de un equipo de interfaz de bus CAN para el intercambio de datos y/o señales entre el circuito electrónico acoplado funcionalmente con la batería de tracción y un equipo de carga externo para la carga de la batería de tracción. Esta configuración permite una configuración maestro-esclavo entre la batería de tracción y el cargador externo, de manera que a través del equipo de conmutación electrónico por ejemplo se transmiten datos de estado de las celdas de acumulador al cargador externo y así es posible un procedimiento de compensación de carga o procedimiento *Charge Balancing* para la carga y/o funcionamiento de las celdas de acumulador de la batería de tracción.

Según un perfeccionamiento de la invención también está previsto que la batería de tracción esté formada por una multitud de celdas de litio-ferrofosfato que en gran parte están dispuestas paralelas al fondo de la cubeta de batería están dispuestas y entre las celdas están previstas espacios vacíos para el paso de fluido gaseoso desde el espacio interno de la cubeta de batería a la entalladura. Esta configuración permite que mediante la disposición paralela de las celdas de litio-ferrofosfato configuradas cilíndricas en particular entre los cuerpos de carcasa de las celdas de acumulador exista en cada caso un espacio vacío o espacio libre que está disponible para el paso de la onda superpuesta en la dirección a la entalladura o las entalladuras en la zona del fondo de la cubeta de batería de manera que la onda superpuesta puede moverse hacia la entalladura o las entalladuras y a través de la entalladura o las entalladuras puede tener lugar la reducción de presión ya descrita antes.

La invención prevé finalmente también un vehículo de transporte sobre suelo con al menos un equipo de accionamiento activado eléctricamente para conducir el vehículo de transporte sobre suelo y/o mover una carga, presentando el vehículo de transporte sobre suelo un suministro eléctrico de batería, tal como se ha descrito antes. El vehículo de transporte sobre suelo está previsto en particular para el funcionamiento en una zona potencialmente explosiva.

El vehículo de transporte sobre suelo puede ser, por ejemplo, una carretilla apiladora autopropulsada que está configurada para conducir la carretilla apiladora y para elevar o bajar la carga con un equipo de elevación de la carretilla apiladora y para la conducción del vehículo o la manipulación de la carga se proporciona energía eléctrica mediante el suministro eléctrico de batería antes descrito.

La invención se explica con más detalle a continuación mediante el dibujo. Este muestra en la:

figura 1 una representación en perspectiva de una cubeta de batería del suministro eléctrico de batería según una forma de realización según la presente invención;  
 figura 2 una vista lateral de la cubeta de batería según la figura 1;  
 figura 3 una vista lateral delantera de la cubeta de batería según la figura 1;  
 figura 4 una vista en planta desde arriba de una tapa prevista para la disposición sobre un cuerpo de carcasa de la carcasa del suministro eléctrico de batería;  
 figura 5 una representación en perspectiva de la cubeta de batería;  
 figura 5A una representación en perspectiva del cuerpo de carcasa de la carcasa del suministro eléctrico de batería;

figura 6 una vista en sección transversal según la línea de corte VI-VI según la figura 2 del dibujo;  
figura 7 una representación en despiece ordenado en perspectiva la cubeta de baterías con batería de tracción dispuesta en ella;  
figura 8 una vista lateral de un vehículo de transporte sobre suelo en la forma de una carretilla elevadora con suministro eléctrico de batería dispuesto en la misma según la invención; y  
figura 9 una representación en perspectiva de la cubeta de batería dispuesta en la carcasa del suministro eléctrico de batería sin la tapa de la carcasa.

La figura 1 del dibujo muestra una representación en perspectiva de una cubeta de batería 3 de un suministro eléctrico de batería 1 según una forma de realización según la presente invención.

El suministro eléctrico de batería 1 representado de forma muy general en la figura 9 del dibujo presenta una carcasa 2 con un cuerpo de carcasa 47 que puede alojar una cubeta de batería 3 que puede verse en detalle también mediante la figura 5 del dibujo en un espacio de alojamiento 48 (figura 5A) y puede alojar una tapa 4 que puede verse en detalle también mediante la figura 4 del dibujo.

La cubeta de batería 3 tiene una tapa de cubeta de batería 49 (figura 7) con racores de cable 5 en la forma de un racor de cable 6 para proporcionar un polo negativo y un racor de cable 7 para proporcionar un polo positivo para la conexión de potencia eléctrica para proporcionar energía eléctrica para un vehículo de transporte sobre suelo 8, que puede ser una carretilla elevadora 9 que puede verse con detalle mediante la figura 8 del dibujo.

De manera similar en la tapa de cubeta de batería 49 están previstos un racor de cable 10 adicional para proporcionar una toma de carga para conectar un polo negativo y un racor de cable 11 para proporcionar una toma de carga para conectar un polo positivo de un cargador no representado con detalle para la carga de la batería de tracción 25.

Además, en la tapa de cubeta de batería 49 está previsto un equipo de interfaz 12 representado únicamente de manera esquemática que en la forma de realización representada comprende un conector de datos 13 de siete polos para conectar una conexión de comunicación de bus CAN entre un equipo de conmutación electrónico 14 que puede verse con más detalle mediante la figura 6 del dibujo, y el cargador y un conector de datos 15 de siete polos que está configurado para conectar una conexión de comunicación de bus CAN entre el equipo de conmutación electrónico 14 y el vehículo de transporte sobre suelo 8.

La cubeta de batería 3 presenta un fondo 16 tal como se representa, por ejemplo, mediante la figura 1 y 5 del dibujo desde el que se extienden en ángulo derecho dirigidas en la dirección hacia la tapa de cubeta de batería 49 en cada caso dos paredes de lado transversal 17 y dos paredes de lado longitudinal 18, en donde en la forma de realización representada de la cubeta de batería 3 las paredes de lado transversal 17 presentan una extensión longitudinal menor que las paredes de lado longitudinal 18.

Como puede verse mediante la figura 1 del dibujo, la cubeta de batería 3 en la forma de realización representada, en la pared de lado longitudinal 17 en una zona contigua al fondo 16, tiene una entalladura 19 que está configurada como abertura de pared 21 y se extiende desde una zona o espacio fuera de la cubeta de batería 3 hasta el espacio interno 20 configurado en la cubeta de batería 3 (véase figura 6).

De manera similar, en la pared de lado transversal 17, que no puede verse debido a la representación en perspectiva seleccionada en la figura 1, en la zona del fondo 16 de la cubeta de batería 3 está configurada asimismo una entalladura 19 y concretamente en la forma de una abertura de pared 21.

También la entalladura 19 de la pared de lado transversal 17 se extiende desde una zona o espacio fuera de la cubeta de batería 3 hasta el interior del espacio interno 20 en la cubeta de batería 3.

La figura 1 del dibujo muestra además que la pared de lado longitudinal 18 tiene dos entalladuras 19 en la forma de aberturas de pared 21, y concretamente de nuevo en la zona del fondo 16 de la cubeta de batería 3 y en particular en zonas de extremo 22 del lado longitudinal 18 enfrentadas entre sí, en donde las zonas de extremo 22 en la forma de realización representada de la cubeta de batería 3 limitan con las paredes de lado transversal 17 respectivas.

El lado longitudinal 18 no visible debido a la perspectiva seleccionada en la figura 1 del dibujo presenta asimismo dos entalladuras 19 en la forma de aberturas de pared 21 que de manera correspondiente a la descrita anteriormente están configuradas en las zonas de extremo respectivas del lado longitudinal 18 y se extienden asimismo desde una zona o espacio fuera de la cubeta de batería 3 hasta el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3.

La figura 2 del dibujo muestra una vista lateral de la cubeta de batería 3 y una pared de lado longitudinal 18 con las dos entalladuras 19 configuradas en la zona del fondo 16 de la cubeta de batería 3, como se han descrito ya anteriormente.

## ES 2 980 207 T3

En la forma de realización representada de la cubeta de batería 3 del suministro eléctrico de batería 1 las entalladuras 19 tienen en cada caso una configuración rectangular con una extensión de lado longitudinal de 130 mm y una extensión de altura de 25 mm, presentando las entalladuras 19 en cada caso un borde inferior 23 que si se observa desde el lado inferior 24 de la cubeta de batería 3, es decir, el lado inferior del fondo 16 está distanciado en cada caso 5 20 mm, de manera que se produce la configuración ya descrita antes de que las entalladuras 19 están configuradas en cada caso en una zona contigua al fondo 16.

La figura 3 del dibujo muestra una vista lateral delantera de la cubeta de batería 3 con la pared de lado transversal 17 que en la zona del fondo o del lado inferior de la pared de lado transversal 17 presenta una entalladura 19 rectangular 10 que tiene una extensión longitudinal de 130 mm y una extensión de altura de 25 mm y presenta asimismo un borde inferior 23 que desde el lado inferior 24 del fondo 16 tiene una distancia de 20 mm.

Tal como ya se ha explicado anteriormente, también la pared de lado transversal 17 opuesta tiene una entalladura 19 y la pared de lado longitudinal 18 opuesta presenta dos entalladuras 19 que por una parte están dispuestas en el 15 centro de la extensión longitudinal de la pared de lado transversal 17 y por otra parte en las dos zonas de extremo 22 de la extensión longitudinal de la pared de lado longitudinal 18.

La configuración y la colocación de las entalladuras respectivas 19 en la forma de aberturas de pared 21 en las paredes de lado longitudinal 18 y las paredes de lado transversal 17 está seleccionada de manera que la presión debida a una 20 posible explosión de una batería de tracción 25 dispuesta en el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3 (véase figura 6 del dibujo) puede liberarse a través de las entalladuras 19 hasta un nivel de presión residual que sea tan bajo de modo que la carcasa 2 del suministro eléctrico de batería 1 mediante una explosión no se abra de manera imprevista, es decir, por ejemplo, estalle, y también la tapa 4 permanezca en el cuerpo de carcasa 47, es decir, no se levante del cuerpo de carcasa 47 o entre la tapa 4 y el cuerpo de carcasa 47 del suministro eléctrico de batería 1 se 25 configure un espacio de intersticio que permitiría una penetración o flujo de oxígeno en el espacio de alojamiento 48 de la carcasa 2.

La configuración y la colocación de las entalladuras respectivas 19 en la cubeta de batería 3 está seleccionada en particular de manera que un aumento excesivo de presión en el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3 del 30 suministro eléctrico de batería 1 originada debido a una explosión en el espacio interno 20, y mediante una onda superpuesta u onda de superposición que discurre en vaivén entre el fondo 16 y la tapa de cubeta de batería 49 no lleva a una apertura violenta e imprevista de la carcasa 2 ya que un aumento excesivo de presión o pico de presión que se origina mediante la onda de sobrepresión en la zona del fondo 16 de la cubeta de batería 3 puede disminuirse de manera precisa mediante las entalladuras 19 configuradas y colocada de este modo hasta un nivel de presión 35 residual que permite que la carcasa 2 del suministro eléctrico de batería 1 permanezca intacta de la manera deseada, es decir que no se formen aberturas o intersticios en la carcasa 2 que permitirían una expansión de un frente de llamas desde el espacio de alojamiento 48 de la carcasa 2. Una salida de un frente de llamas desde el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3 a través de las entalladuras 19 se impide al estar dispuestas las entalladuras 19 en la zona del fondo 16 de la cubeta de batería 3 tal como ya se ha explicado antes.

40 La figura 4 del dibujo muestra una vista en planta desde arriba de la tapa 4 de la carcasa 2.

Tal como puede verse perfectamente, en el lado superior 26 de la tapa 4 están dispuestos asimismo racores de cable 6, 7, 10, 11 que están previstos para conducir los cables hacia afuera para la carga de la batería y la alimentación de 45 corriente al vehículo de transporte sobre suelo 8 y están dispuestos tres racores de cable 55 adicionales que pueden ser racores de cable Exd y a través de los cuales pueden disponerse líneas de conexión para conectar con los enchufes de datos 13 y 15 y el contacto piloto 45 en la tapa de cubeta de batería 49 para el intercambio de datos y para la comunicación. Una pluralidad de taladros u orificios 27 están previstos en la tapa 4 que están dispuestos discurriendo a lo largo de una línea circunferencial externa 28 de la tapa 4 y están dispuestos a una distancia 50 predeterminada entre sí, en donde esta distancia en la forma de realización representada del suministro eléctrico de batería 1 o de la tapa 4 presenta un valor de 55 a 65 mm. En todos los racores de cable mencionados en este documento puede tratarse de racores de cable que están previstos para la utilización en zonas potencialmente explosivas.

55 En los taladros 27 pueden insertarse una multitud de pernos roscados 53 representados en la figura 9 del dibujo que pueden acoplarse en taladros roscados 29 en una superficie de brida 30 superior del cuerpo de carcasa 47 tal como se representa en la figura 9 del dibujo.

La superficie de brida 30 del cuerpo de carcasa 47 y una superficie de brida o superficie de tapa 31 en el lado inferior de la tapa 4 están realizadas a este respecto finamente mecanizadas, de manera que entre la superficie de brida 30 y superficie de tapa 31 se produce una superficie de intersticio 33 finamente mecanizada según la figura 9 del dibujo que presenta una rugosidad media de 6,3 µm y tiene un ancho de superficie de intersticio de 30 mm. Los pernos roscados 53 se atornillan con una tensión previa alta con los taladros roscados 29 y la superficie de intersticio 33 finamente mecanizada garantiza que en el caso de una explosión en el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3 un frente de llamas no pueda expandirse a través de la superficie de intersticio 33 en la dirección hacia afuera de la carcasa de batería 2 y se evita un flujo o entrada de oxígeno a través de la superficie de intersticio finamente mecanizada 33 en el espacio de alojamiento 48 y espacio interno 20 y debido al consumo de oxígeno del frente de llamas que se expande en el espacio interno 20 en la dirección hacia la tapa 4 el frente de llamas se extingue automáticamente.

La figura 6 del dibujo muestra una representación en corte de la cubeta de batería 3 según el corte VI-VI según la figura 2 del dibujo.

La cubeta de batería 3 presenta un fondo 16 con lados longitudinales 18 dispuestos sobre él en los cuales las entalladuras 19 están configuradas en la forma de las aberturas de pared 21 que se extienden fuera de la cubeta de batería 3 hasta el espacio interno 20.

En el espacio interno 20 se encuentra la batería de tracción 25 representada únicamente de manera esquemática en la figura 6 del dibujo que se va a explicar a continuación con más detalle mediante la figura 7 del dibujo.

La disposición de la batería de tracción 25 en el espacio interno 20 se selecciona a este respecto de manera que entre las superficies externas de la batería de tracción 25 y las entalladuras 19 queda un espacio libre o espacio vacío 34 que hace posible una expansión de una onda de explosión provocada mediante una explosión en el espacio interno 20 en la dirección hacia las entalladuras 19. De este modo se consigue que también pueda expandirse una onda superpuesta en la dirección hacia las entalladuras 19 y pueda reducirse una amplitud de presión provocada por la onda superpuesta mediante una reducción de presión parcial entre el espacio interno 20 y el entorno de la cubeta de batería 3 en el espacio de alojamiento 48 de la carcasa 2 de manera que en el espacio interno 20 y espacio de alojamiento 48 quede un nivel de presión residual que sea menor que una presión de estallido predeterminada de la carcasa de batería 2 y, por consiguiente, se evite un estallido de la carcasa de batería 2 o un reventón por zonas de la carcasa de batería 2 y que la tapa 4 de la carcasa de batería 2 se separe de manera incontrolada.

Tal puede verse como mediante la figura 6 y figura 7 del dibujo, además, entre el espacio interno 20 y el lado inferior 35 de la tapa de cubeta de batería 49 está dispuesta una tapa intermedia 36 que puede fijarse de manera separable en la tapa de cubeta de baterías 49 y que puede verse con más detalle mediante la figura 7 del dibujo que configura un espacio de alojamiento 37 entre el lado superior 38 de la tapa intermedia y el lado inferior 35 de la tapa de cubeta de batería 49. La tapa intermedia 36 puede fijarse mediante uniones atornilladas 50 representadas esquemáticamente en los lados longitudinales y lados transversales de la cubeta de batería 3 y la tapa de cubeta de batería 49 puede fijarse mediante uniones atornilladas 51 representadas esquemáticamente en la cubeta de batería 3.

En el espacio de alojamiento 37 puede disponerse el equipo de conmutación electrónico o placa de circuitos impresos 14 que ya se ha explicado antes y presenta un circuito para vigilar el estado de la batería de tracción 25 o de las celdas de acumulador de la batería de tracción 25 y al mismo tiempo puede conmutarse a través de un contacto piloto 45 dispuesto en el conector de datos 13 de manera que, por ejemplo, mediante un contactor 43 integrado en el circuito para el circuito eléctrico de carga y un contactor 44 integrado en el circuito para el circuito eléctrico de carga o mediante el circuito de contactores conmutables 43, 44 el circuito eléctrico de carga pueden conmutarse libre de tensión para el funcionamiento del vehículo de transporte sobre suelo 8 y el circuito eléctrico de carga puede conectarse directamente para la recarga de la batería de tracción de tal manera que el circuito eléctrico de carga está libre de tensión cuando el circuito eléctrico de carga está conmutado y se evita un funcionamiento del vehículo de transporte sobre suelo 8 y carga simultánea de la batería de tracción 25.

La figura 7 del dibujo muestra una representación en despiece ordenado en perspectiva de la cubeta de batería 3 con batería de tracción 25 en ella. La batería de tracción 25 presenta una pluralidad de celdas de litio-ferrofosfato  $\text{LiFePO}_4$  39 que están configuradas en cada caso como cuerpo cilíndrico 40 y entre las celdas 39 están configuradas en cada caso espacios vacíos o espacios libres 41 que sirven para el paso de la onda de explosión que ya se ha explicado antes varias veces que puede expandirse a través de los espacios vacíos 41 en la dirección hacia las entalladuras 19 y de este modo la reducción de presión ya tratada en parte puede tener lugar desde el espacio interno 20 en la dirección hacia la zona fuera de la cubeta de batería 3.

La figura 5A del dibujo muestra una representación en perspectiva del cuerpo de carcasa 47 de la carcasa 2 del suministro eléctrico de batería 1 con la superficie de brida 30 finamente mecanizada configurada en el lado superior del cuerpo de carcasa 47 y de la pluralidad de taladros roscados 29 con los cuales la tapa 4 representada en la figura

4 del dibujo puede fijarse de manera separable mediante un acoplamiento roscado de los pernos roscados 53 representados en la figura 9 del dibujo en los taladros roscados 29.

5 La figura 9 del dibujo muestra una representación en perspectiva del suministro eléctrico de batería 1 con la cubeta de batería 3 dispuesta en el espacio de alojamiento 48, en donde en la representación seleccionada, la tapa 4 de la carcasa 2 del suministro eléctrico de batería 1 se ha omitido. Mediante la disposición de la tapa 4 en la superficie de brida 30 se configura la superficie de intersticio 33 ya mencionada antes que impide un flujo de oxígeno en el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3 de manera que un frente de llamas originado mediante una explosión en el espacio interno 20 se extinga automáticamente mediante el consumo de oxígeno y no pueda escaparse hacia afuera de la carcasa 2 del suministro eléctrico de batería 1. Las paredes externas de la cubeta de batería 3 configuran en cada caso un espacio intermedio 54 con respecto a las paredes internas del cuerpo de carcasa 47 que sirve como cámara de expansión para la reducción de presión desde el espacio interno 20 de la cubeta de batería 3.

15 La figura 8 del dibujo muestra una carretilla elevadora 9 provista con el suministro eléctrico de batería 1 según la invención que está prevista como vehículo de transporte sobre suelo para el funcionamiento en una zona potencialmente explosiva de una instalación industrial o similar.

20 La carretilla elevadora 9 puede desplazarse de manera electromotora mediante el suministro eléctrico de batería 1 y el medio de elevación de carga 42 puede elevarse y bajarse mediante un motor de accionamiento eléctrico 46 de la carretilla elevadora 9 representado esquemáticamente. La energía eléctrica para el funcionamiento de la carretilla elevadora 9 se proporciona a este respecto mediante el suministro eléctrico de batería 1 según la invención que se caracteriza porque la capacidad del suministro eléctrico de batería 1 es suficiente para todo un turno de día del vehículo de transporte sobre suelo 8 y, por lo tanto, durante todo el turno no hay necesidad de someter al suministro eléctrico de batería 1 a un proceso de recarga de la batería de tracción 25.

25 El suministro eléctrico de batería según la invención está previsto para una aplicación en una zona potencialmente explosiva y cumple con las normativas de tipo de protección antes mencionadas y está permitido en particular para la categoría de equipos 2G y 2D según la directriz ATEX 2014/34/EU y está previsto para la utilización en zonas con gas y polvo. Cumple en particular con las normativas del grupo de explosión II y sus subgrupos IIA, IIB y IIB+H<sub>2</sub> y se destaca en particular porque también una onda superpuesta que se produzca mediante una posible explosión en la carcasa del suministro eléctrico de batería no lleva al estallido de la carcasa, sino que la presión excesiva asociada con la onda superpuesta se libera hasta un nivel de presión residual que no lleve a una destrucción de la carcasa y en particular a que la tapa de la carcasa de batería se abra o se arranque y con ello ya no habría ninguna protección de explosión.

35 En el marco de explosiones de prueba llevados a cabo para fines de prueba del suministro eléctrico de batería según la invención con una mezcla de gases explosiva se muestra que en el espacio interno de la carcasa se han producido picos de presión de 21,8 bar mediante superposición de ondas explosivas y estos valores de pico de presión pueden bajarse mediante un diseño según la invención del suministro eléctrico de batería hasta un valor inferior a 8 bar y por tanto pudo evitarse un estallido de la carcasa y que la tapa de la carcasa se separe de manera imprevista, de modo que la protección de explosión pueda mantenerse según su función.

40 Además, el diseño según la invención del suministro eléctrico de batería también garantiza que puede prescindirse de placas de peso o placas de masa que hasta ahora eran necesarias para aumentar la estabilidad con vehículos de transporte sobre suelo provistos de suministros eléctricos de batería conocidos.

45 La tapa de la carcasa del suministro eléctrico de batería según la invención destaca por racores de cable examinados según el modelo de construcción de la categoría de equipos 2G/2D según la directriz ATEX antes mencionada a través de los cuales se guían, tanto el cable de batería para cargar la batería de tracción como el cable de batería para proporcionar energía para el vehículo de transporte sobre suelo. A través de los racores de cable pueden guiarse también líneas de comunicación, líneas de bus CAN o líneas para la transferencia de datos y/o señales entre la batería de tracción y/o un equipo de conmutación electrónico del suministro eléctrico de batería según la invención y aparatos externos, circuitos o equipos y también líneas para proporcionar energía eléctrica para motores de accionamiento eléctricos de un vehículo de transporte sobre suelo.

55 Las celdas de litio-ferrofosfato previstas para la utilización con el suministro eléctrico de batería según la invención garantizan un beneficio considerable en cuanto a la capacidad eléctrica facilitada del suministro eléctrico de batería en comparación con las baterías de plomo-ácido utilizadas hasta el momento de manera que, por ejemplo, puede facilitarse una capacidad de aproximadamente 200 amperios-hora.

60 Los circuitos de carga de la batería de tracción se dividen en un circuito de carga controlado con un contactor para la conducción del vehículo de transporte sobre suelo y elevación o bajada de un medio de elevación de carga del vehículo de transporte sobre suelo y un circuito de carga para la carga de la batería de tracción que está protegido a

través de un contactor. Los dos circuitos de carga están separados técnicamente uno de otro de manera que se impide que el vehículo de transporte sobre suelo pueda desplazarse durante un proceso de carga de la batería de tracción. Asimismo, se garantiza que los equipos de conexión previstos en el suministro eléctrico de batería para la carga de la batería de tracción están libres de tensión durante el funcionamiento de la batería de tracción para entregar energía eléctrica para el funcionamiento del vehículo de transporte sobre suelo.

A través de un contacto piloto del cargador previsto en un equipo de conexión del suministro eléctrico de batería se previene que a través del accionamiento de un contactor de carga o contactor se cierre un circuito eléctrico de carga para la batería de tracción, un contactor el circuito eléctrico de carga se conmuta sin tensión para entregar energía eléctrica al vehículo de transporte sobre suelo y por consiguiente es posible la carga de la batería de tracción, pero ya no es posible una descarga simultánea de la batería de tracción a través del circuito eléctrico de carga.

Mediante el cierre del piloto de contacto se inicia un intercambio de datos a través de la interfaz de comunicación de bus CAN antes mencionada entre el equipo de conmutación electrónico del suministro eléctrico de batería y un cargador externo, de manera que puede llevarse a cabo un ciclo de carga de acuerdo con el estado de carga de las celdas de litio-ferrofosfato previstas para la formación batería de tracción utilizando un procedimiento de compensación de carga.

La superficie de intersticio finamente mecanizada configurada entre la tapa y la carcasa del suministro eléctrico de batería garantiza que se impida un flujo o una entrada de oxígeno en el espacio interno o espacio de alojamiento de la carcasa en el caso de una configuración de un frente de llamas después de una explosión dentro de la cubeta de batería y por lo tanto el frente de llamas se extingue automáticamente

En cuanto a las características de la invención que no se han explicado en detalle individualmente se remite por lo demás expresamente a las reivindicaciones de patente y al dibujo.

#### Lista de referencias

1. Suministro eléctrico de batería
- 30 2. Carcasa
3. Cubeta de batería
4. Tapa
5. Racor de cable
6. Racor de cable
- 35 7. Racor de cable
8. Vehículo de transporte sobre suelo
9. Carretilla elevadora
10. Racor de cable
11. Racor de cable
- 40 12. Equipo de interfaz
13. Conector de datos
14. Equipo de conmutación/placa de circuitos impresos
15. Conector de datos
16. Fondo
- 45 17. Pared de lado transversal
18. Pared de lado longitudinal
19. Entalladura
20. Espacio interno
21. Abertura de pared
- 50 22. Zona de extremo
23. Borde inferior
24. Lado inferior
25. Batería de tracción
26. Lado superior
- 55 27. Taladro
28. Línea circunferencial externa
29. Taladro roscado
30. Superficie de brida
31. Superficie de tapa
- 60 32. Zonas de extremo
33. Superficie de intersticio
34. Espacio libre/espacio vacío
35. Lado inferior

36.	Tapa intermedia
37.	Espacio de alojamiento
38.	Lado superior
39.	Celdas de litio-ferrofosfato
5 40.	Cuerpo
41.	Espacio vacío/espacio libre
42.	Medio de elevación de carga
43.	Contactador
44.	Contactador
10 45.	Contacto piloto
46.	Motor de accionamiento
47.	Cuerpo de carcasa
48.	Espacio de alojamiento.
49.	Tapa de cubeta de batería
15 50.	Uniones atornilladas
51.	Uniones atornilladas
53.	Pernos roscados
54.	Espacio intermedio
55.	Racor de cable
20	

REIVINDICACIONES

1. Suministro eléctrico de batería (1) para un vehículo de transporte sobre suelo (8), utilizado en una zona potencialmente explosiva con una carcasa (2) que presenta, un cuerpo de carcasa (47) y una tapa (4), en donde el cuerpo de carcasa (47) tiene un espacio de alojamiento (48) para alojar una cubeta de batería (3) que presenta un espacio interno (20) con una batería de tracción (25) dispuesta en el mismo, y la tapa (4) puede fijarse de manera separable con medios de seguridad (53) en el cuerpo de carcasa (47) y la cubeta de batería (3) tiene una tapa de cubeta de batería (49) y un fondo (16) con paredes (17, 18) que se extienden en dirección opuesta al fondo (16), **caracterizado porque** al menos una pared (17, 18) en una zona contigua al fondo (16) presenta una entalladura (19) que atraviesa la pared (17, 18) hasta el espacio interno (20)
2. Suministro eléctrico de batería (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fondo (16) en una vista en planta desde arriba presenta una configuración rectangular con lados longitudinales y lados transversales, y los lados longitudinales presentan una extensión longitudinal que es mayor que la extensión longitudinal de los lados transversales, y las paredes (17, 18), para configurar el espacio interno (20) en el ángulo con respecto al fondo (16), se extienden en dirección opuesta al fondo y las paredes (17) dispuestas en los lados transversales presentan una entalladura (19) pasante dispuesta en la zona del centro de la extensión longitudinal de la pared respectiva (17), y las paredes (18) dispuestas en los lados longitudinales presentan en cada caso dos entalladuras pasantes (19), que están dispuestas en zonas de extremo (22) enfrentadas entre sí de los lados longitudinales de la pared respectiva (18).
3. Suministro eléctrico de batería (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** las entalladuras (19) están configuradas como aberturas de pared rectangulares (21) que atraviesan la pared respectiva (17, 18).
4. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las entalladuras (19) están configuradas en la zona de extremo del lado del fondo del espacio interno (20) de la cubeta de batería (3) y presentan una superficie total, que disminuye una presión interna de explosión de prueba originada en el marco de un examen de modelo de construcción de la carcasa (2) mediante una explosión de prueba provocada en la carcasa (2) hasta una presión interna de admisión que impera en la cubeta de batería (3) que es menor que una presión interna de explosión que abre la cubeta de batería (3) y/o la carcasa (2).
5. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las entalladuras (19) en la zona de extremo del lado del fondo del espacio interno (20) de la cubeta de batería (3) están dispuestas por encima del fondo (16) en una zona en la que aparece una onda superpuesta que ha sido causada por una explosión provocada en la carcasa (2).
6. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre una superficie de tapa (31) dirigida al cuerpo de carcasa (47) y una superficie del cuerpo de carcasa (47) dirigida a la tapa (4) está configurada una superficie de intersticio (33) finamente mecanizada con ancho de superficie de intersticio predeterminado y una rugosidad media menor igual a 6,3 µm.
7. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la tapa (4) en el cuerpo de carcasa (47) está fijada de manera separable mediante una multitud de uniones atornilladas (53) y las uniones atornilladas (53) están previstas discurrendo a lo largo de una línea circunferencial externa (28) de la tapa (4) y están dispuestas a una distancia predeterminada entre sí.
8. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre el espacio de alojamiento (48) y un lado inferior (35) de la tapa de cubeta de baterías (49) está prevista una tapa intermedia (36) que puede fijarse de manera separable en la cubeta de batería (3) que configura un espacio de alojamiento (37) entre un lado superior (38) de la tapa intermedia (36) y el lado inferior (35) de la tapa de cubeta de batería (49) y está configurada para el alojamiento de un circuito electrónico (14).
9. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** racores de cable (5, 6, 7, 10, 11) para proporcionar una conexión de carga eléctrica para cargar la batería de tracción (25) y una conexión de potencia eléctrica para proporcionar energía eléctrica para el vehículo de transporte sobre suelo (8).
10. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un circuito eléctrico de carga conmutable con un contactor (43) para el funcionamiento del vehículo de transporte sobre suelo (8) y un circuito eléctrico de carga conmutable con un contactor (44) para la carga de la batería de tracción (25).
11. Suministro eléctrico de batería (1) según la reivindicación 10, **caracterizado por** un equipo de conexión (45) conmutable externamente y acoplado con los contactores (43, 44) de tal manera que el circuito externo conmuta alternativamente sin tensión el circuito eléctrico de carga y conecta directamente el circuito eléctrico de carga de tal manera que el circuito eléctrico de carga está libre de tensión cuando el circuito eléctrico de carga está conmutado.

12. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por** un equipo de interfaz (12) en la forma en particular de un equipo de interfaz de bus CAN para el intercambio de datos y/o señales entre el circuito electrónico (14) acoplado funcionalmente con la batería de tracción (25) y un equipo de carga externo para la carga de la batería de tracción (25).  
5

13. Suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la batería de tracción (25) está formada por una multitud de celdas de litio-ferrofosfato (39) que en gran parte están dispuestas paralelas al fondo (16) de la cubeta de batería (3) y entre las celdas (39) están previstos espacios vacíos (41) para el paso de fluido gaseoso desde el espacio interno (20) a la entalladura (19).  
10

14. Vehículo de transporte sobre suelo (8) con al menos un equipo de accionamiento activado eléctricamente para conducir el vehículo de transporte sobre suelo (8) y/o mover una carga, **caracterizado por** un suministro eléctrico de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores.  
15

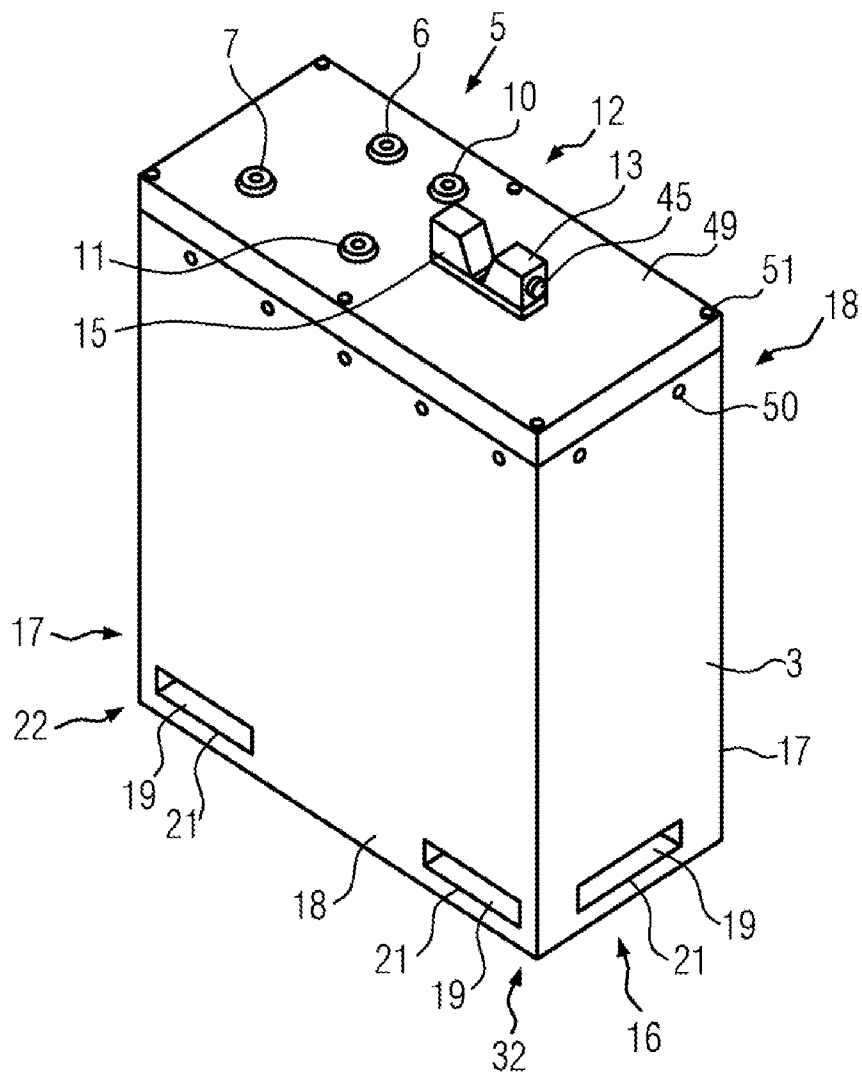


FIG. 1

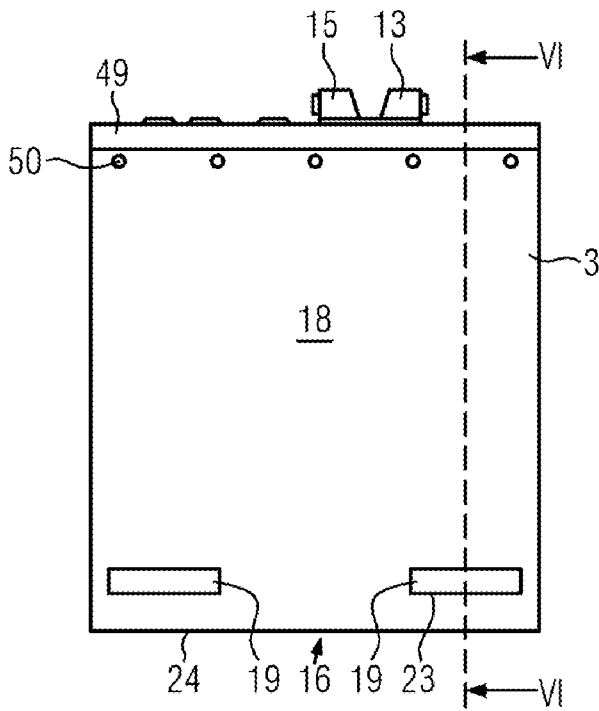


FIG. 2

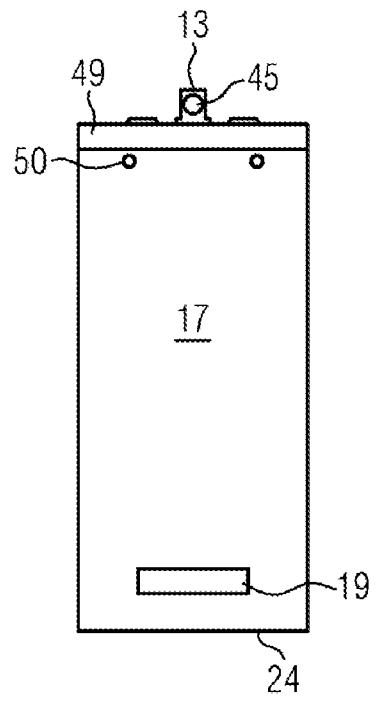


FIG. 3

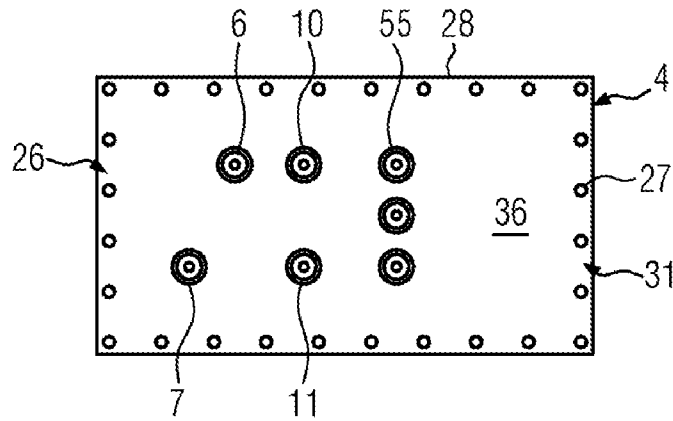


FIG. 4

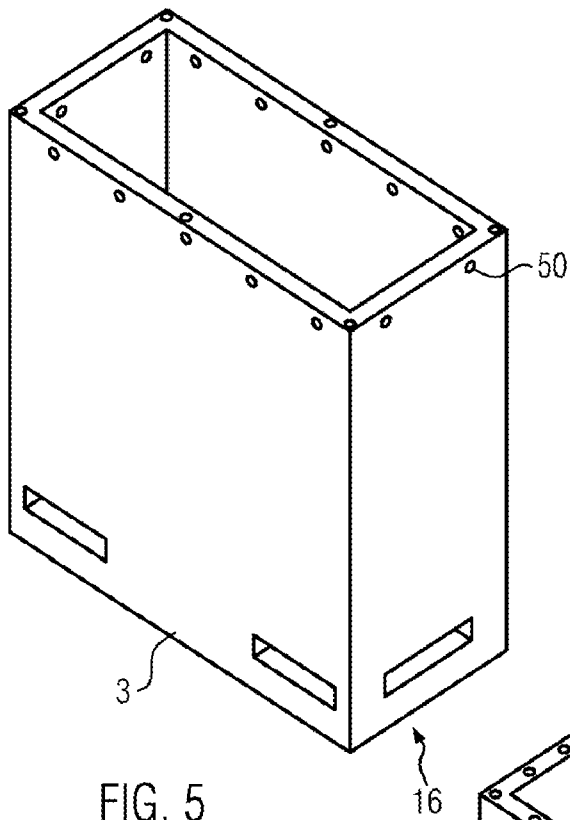


FIG. 5

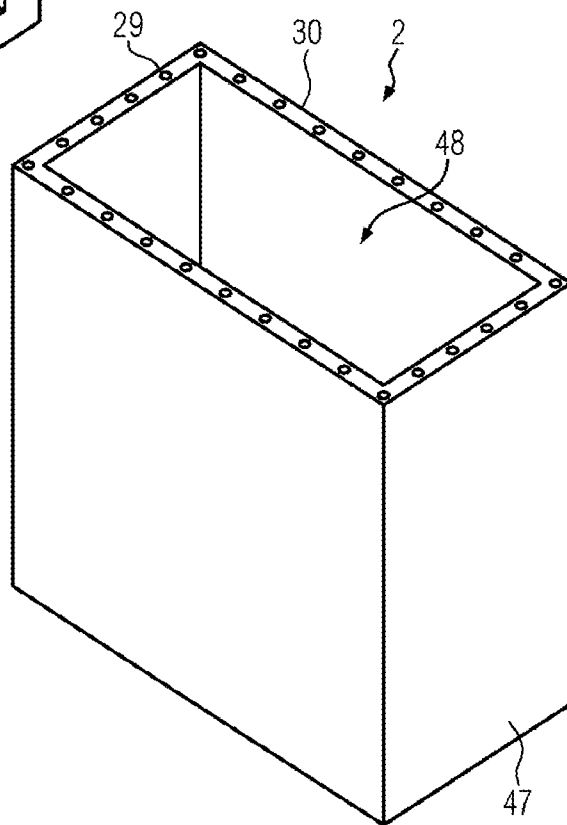


FIG. 5A

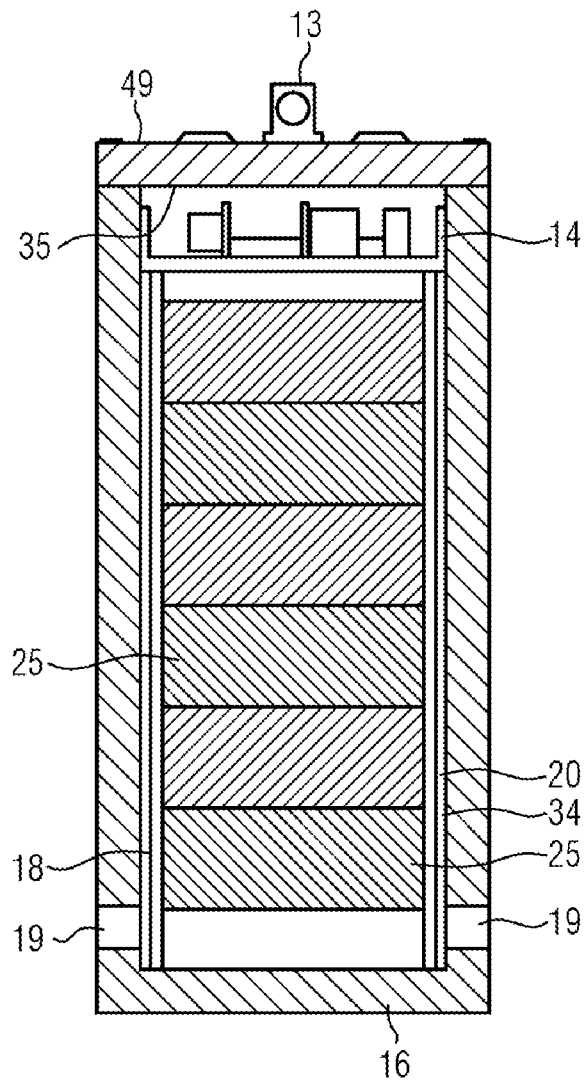


FIG. 6

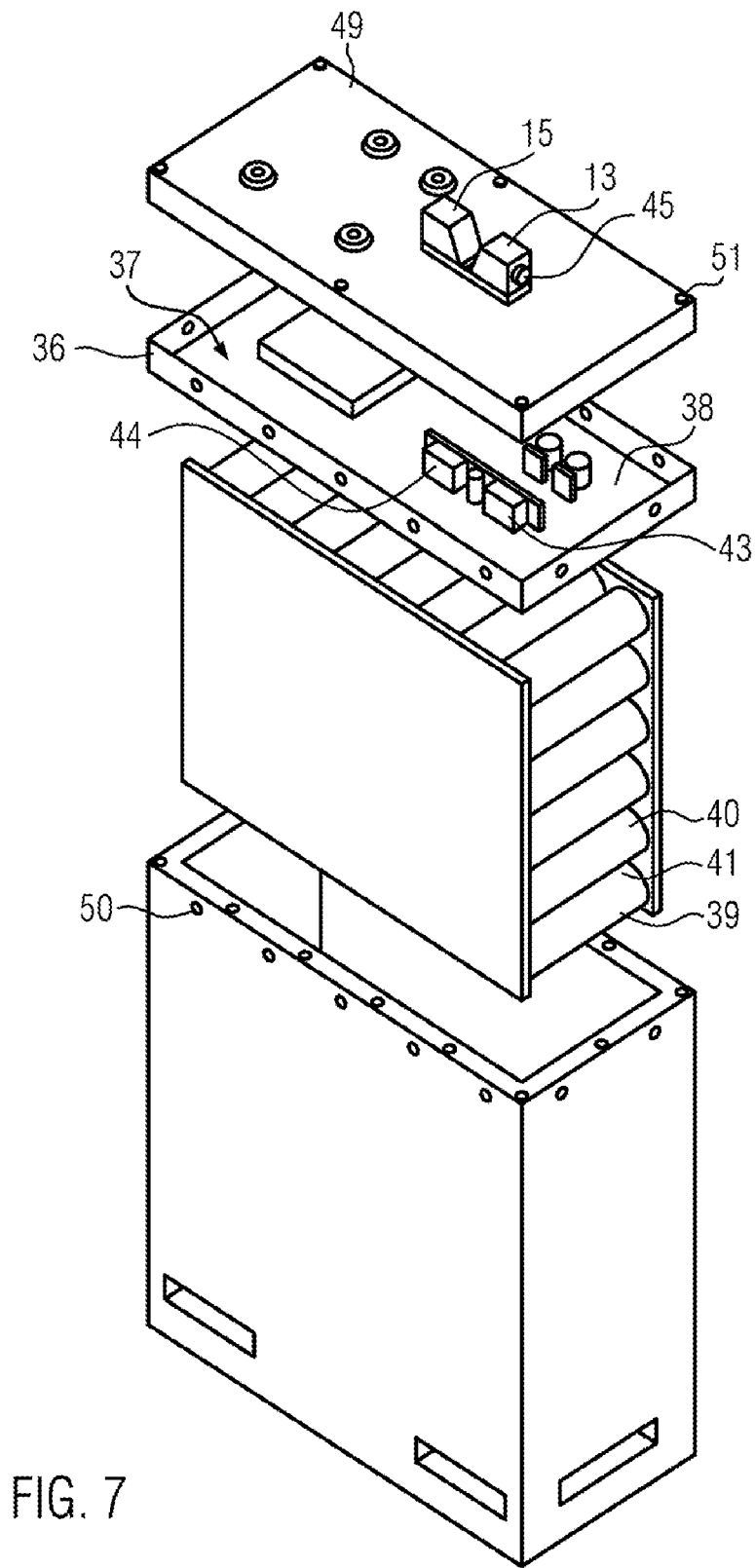


FIG. 7

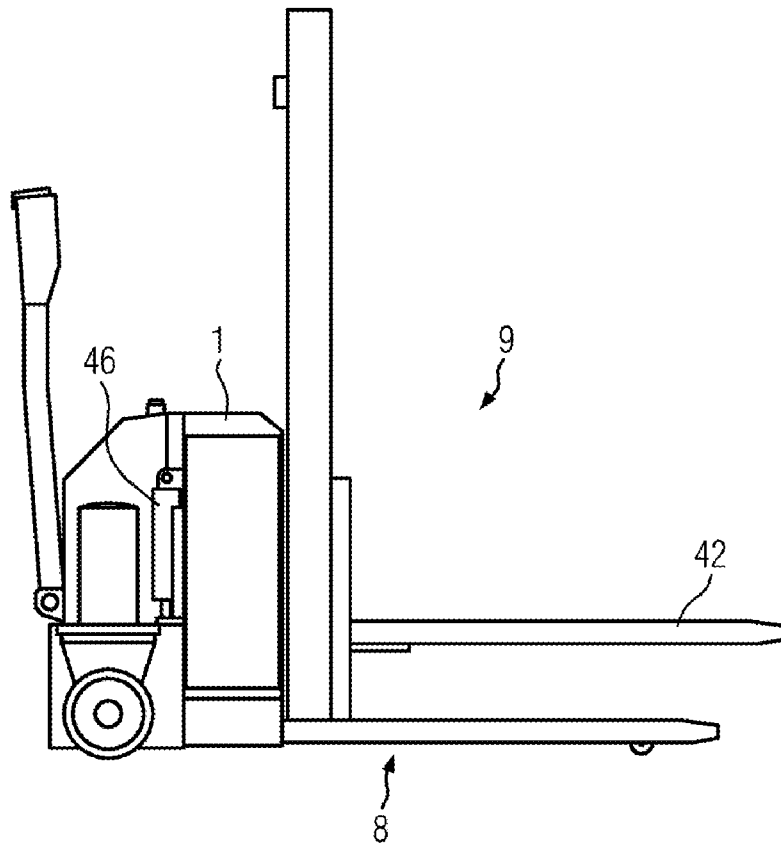


FIG. 8

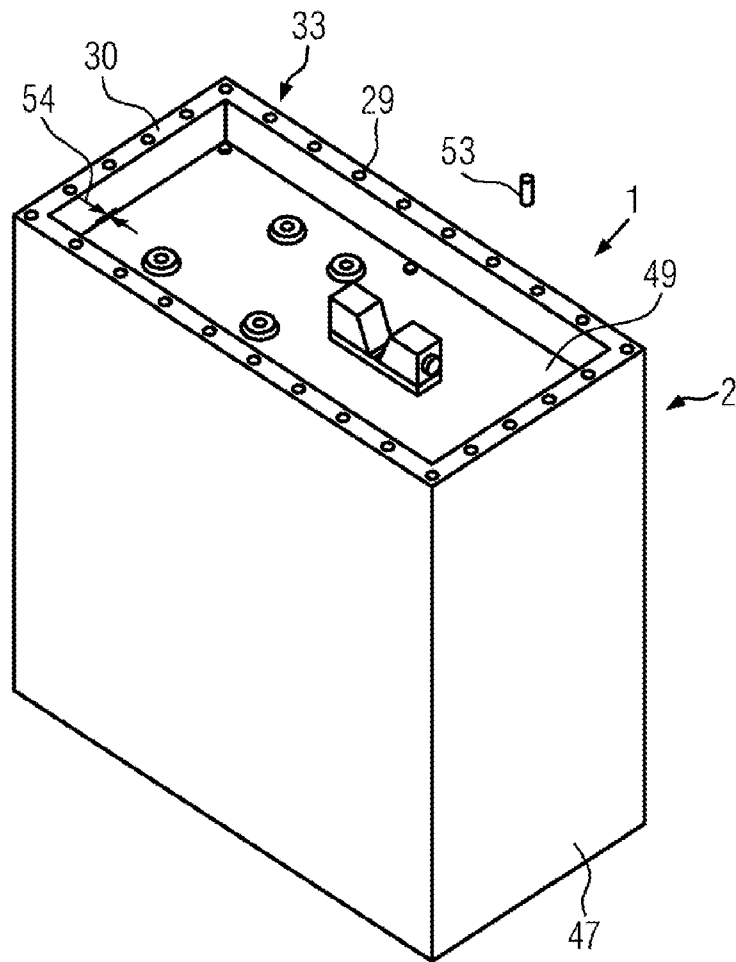


FIG. 9

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 102004008569 A1 [0008]
- EP 1258931 A1 [0010]
- DE 20203258 [0010]
- DE 9312089 [0010]
- EP 0989618 B1 [0010]
- EP 2945215 B1 [0011]