

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 552**

51 Int. Cl.:

H01M 2/12 (2006.01)

H01M 2/04 (2006.01)

H01M 2/02 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2011 E 11702587 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2532039**

54 Título: **Celda de batería con una válvula de seguridad para ventilación y procedimiento para producir una válvula de seguridad en una carcasa de batería**

30 Prioridad:

03.02.2010 DE 102010001533

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

20.08.2015

73 Titular/es:

**SAMSUNG SDI CO., LTD. (50.0%)
428-5, Gongse-dong, Giheung-gu, Yongin-si
Gyeonggi-do, KR y
ROBERT BOSCH GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

STRAUB, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 543 552 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

Celda de batería con una válvula de seguridad para ventilación y procedimiento para producir una válvula de seguridad en una carcasa de batería.

5 La presente invención se refiere a una celda de batería, en especial a una celda de batería de iones Li con una válvula de seguridad para ventilar la batería, así como un procedimiento para producir una válvula de seguridad en la carcasa de una batería. El objeto de la invención es también un sistema de batería así como un vehículo de motor con un sistema de batería.

Estado de la técnica

10 Para el futuro cabe esperar, tanto en aplicaciones estacionarias como por ejemplo instalaciones eólicas, grupos electrógenos de emergencia o generación in-situ, como en vehículos como por ejemplo vehículos híbridos o totalmente eléctricos, que se usen cada vez más sistemas de batería a los que se imponen unos elevados requisitos en cuanto a contenido energético aprovechable, grado de eficacia carga-descarga y fiabilidad.

15 Las baterías, en especial en vehículos híbridos o eléctricos, están sometidas a unos elevados requisitos de seguridad. Exigen estar equipadas con determinados dispositivos de seguridad para evitar peligrosos malos funcionamientos. De este modo las celdas de batería, por ejemplo celdas de iones de litio, necesitan como una de las medidas de seguridad constructivas una abertura de ventilación, ya que determinados estados operativos pueden conducir a una sobrepresión en la celda. Para evitar una explosión en la celda de batería, los gases sometidos a presión deben poder fugarse. Una válvula de seguridad evita entonces un aumento de presión excesivo en el interior de la celda de batería y se usa de este modo para protegerla contra explosiones. En el caso de un posible fallo de las desconexiones de seguridad y de la aparición de una sobrepresión, se abre la válvula de seguridad y descarga el gas. Es conocido disponer aberturas de desgaseado en el lado superior del módulo de celdas, es decir, en el lado en el que también están posicionados los polos. Una disposición de este tipo se conoce del documento EP 1 993 403 A2, que propone una forma especial de la abertura de desgaseado. La disposición de una válvula en la tapa puede resolverse constructivamente de tal modo, que se frese un orificio escalonado en la tapa. En este escalón se inserta una tapa de válvula y a continuación se suelda a la carcasa de batería. Sin embargo, para esto se necesita un gran número de pasos de procedimiento así como diferentes piezas constructivas, que complican o encarecen la producción.

30 Aparte de esto se conoce, a partir del documento DE 34 43 453 A1, configurar unos orificios para conformar una abertura de ventilación de un elemento galvánico. Con ello una carcasa del elemento galvánico se compone de dos cilindros metálicos cerrados unilateralmente, los cuales son desplazados unos hacia el otro mediante la intercalación de un aislamiento en el asiento a presión. En el interior de uno de los cilindros la pared está atravesada por unos orificios. Los orificios están ocultos hacia el exterior por el segundo cilindro. Mediante estos orificios puede presionarse hacia arriba el cilindro exterior, como consecuencia de un aumento de presión en el interior de la celda galvánica, y de este modo liberarse los orificios para una ventilación. Para producir la carcasa a partir de dos cilindros, sin embargo, se requieren una elevada precisión y un gran número de pasos de proceso. Además de esto es difícil definir con precisión el margen de presión en el que debe producirse una ventilación.

35 Asimismo el documento US20090047572A1 hace patente una válvula de seguridad de una batería conformada mediante varios taladros ciegos. Sin embargo, no se ha hecho patente la distancia entre los taladros ciegos.

Manifiesto de la invención

40 Conforme a la invención se pone a disposición una celda de batería, en especial una celda de batería de iones de Li, la cual comprende una carcasa y una válvula de seguridad con una tapa de válvula para ventilar la celda de batería. La válvula de seguridad comprende con ello varias debilitaciones de material, que están configuradas en una pared de la carcasa. La tapa de válvula está configurada por la propia pared de carcasa, en donde las debilitaciones de material abrazan al menos parcialmente la tapa de válvula y las debilitaciones de material están configuradas
45 distanciadas entre sí, en donde la distancia entre los centros de debilitaciones de material adyacentes es inferior a 5 mm, de forma preferida está situada entre 0,4 y 0,7 mm, más preferiblemente entre 0,5 y 0,6 mm.

La válvula de seguridad abre con ello la tapa de válvula, al superarse un valor umbral de presión en el interior de la batería, y de este modo la propia pared de carcasa.

50 La invención tiene la ventaja de que, para configurar la válvula de seguridad, no es necesaria ninguna otra pieza constructiva. Puede prescindirse de una tapa de válvula aparte. La válvula de seguridad está configurada por la propia pared de la carcasa. La válvula de seguridad y la tapa de carcasa, respectivamente la pared de carcasa, están configuradas de forma enteriza. La tapa de válvula es una región predefinida de la pared de la carcasa. De

este modo durante la producción pueden ahorrarse ventajosamente pasos de proceso y reducirse los costes de producción.

5 Mediante la modificación de las distancias mutuas entre las debilitaciones de material puede modificarse la necesaria fuerza de desgarro para configurar las aberturas de ventilación. Una distancia menor exige el uso de una menor fuerza de desgarro que una distancia mayor.

10 De forma preferida las debilitaciones de material están distribuidas por todo el perímetro de la tapa de válvula. Mediante la configuración de las debilitaciones de material a lo largo del perímetro puede configurarse por completo una abertura de ventilación en la región de la pared. La región circundada por las debilitaciones de material, la tapa de válvula, es extraída con ello hacia fuera por presión o forzamiento, mediante una presión en el interior de la celda de batería, y separada de la batería. Se obtiene una abertura en la carcasa, a través de la cual puede fugarse el gas.

En otro ejemplo de ejecución las debilitaciones de material no están configuradas en al menos una región continua del perímetro de la superficie predefinida. De este modo puede configurarse ventajosamente una especie de bisagra. El material de la pared de carcasa no se desprende por completo, sino que permanece unido a la carcasa en la región en la que no están configuradas las debilitaciones de material.

15 En una forma de ejecución preferida la carcasa presenta una tapa. Las debilitaciones de material están configuradas en la tapa de carcasa, de forma preferida en el interior del lado de la tapa vuelto hacia la carcasa.

20 La invención tiene de este modo la ventaja adicional de que en la superficie exterior de la batería la instalación de seguridad no es visible y la superficie en el lado exterior presenta una estructura igual. Debido a que la válvula de seguridad está configurada mediante la propia pared de carcasa y esto sucede de forma preferida en el interior, en la región de la válvula de seguridad sólo puede verse desde el exterior una superficie homogénea de la carcasa de batería.

El grosor residual de pared de la pared en la región de la debilitación de material es superior al 0% y supone de forma preferida menos del 20% del grosor de pared de carcasa circundante, de forma más preferida menos del 10%, de forma todavía más preferida menos del 5%.

25 Mediante la modificación del grosor residual de pared debajo de la debilitación de material puede modificarse ventajosamente la fuerza de rasgado necesaria para configurar la abertura de ventilación. Un grosor residual de pared menor exige el uso de una fuerza de rasgado menor que un grosor de residual de pared mayor, con el mismo material de carcasa.

30 Mediante la modificación de las distancias mutuas entre debilitaciones de material puede modificarse la fuerza de rasgado necesaria para configurar la abertura de ventilación. Una distancia menor exige el uso de una fuerza de rasgado menor que una distancia mayor.

35 Sin embargo, las debilitaciones de material también pueden estar configuradas de forma que se solapen. Debido a que las debilitaciones de material dejan un grosor residual de pared, tampoco en el caso de una configuración solapada de las debilitaciones de material la pared de carcasa se abre sin una fuerza adicional. Mediante el solape de las debilitaciones de material puede reducirse ulteriormente el valor de la fuerza de rasgado necesaria.

En una forma de ejecución preferida las debilitaciones de material están configuradas como taladros ciegos. Los taladros ciegos pueden configurarse ventajosamente de forma muy sencilla en una pared.

Los taladros ciegos pueden presentar un diámetro de 0,09-0,25 mm, en especial de 0,15-0,2 mm.

40 También mediante el diámetro de los taladros ciegos puede variarse ventajosamente la necesaria fuerza de desgarro. Un diámetro menor hace necesaria una fuerza mayor para configurar la abertura de ventilación. Aparte de esto, mediante un diámetro menor puede definirse todavía más exactamente el perímetro de la tapa de válvula.

45 De forma correspondiente se indica un procedimiento para producir una válvula de seguridad en una carcasa de una celda de batería, el cual comprende los pasos siguientes: ajuste de un impulso láser, de tal manera que el impulso láser configure en una pared de carcasa de la celda de batería unas debilitaciones de material con un grosor residual de pared predefinido (paso S1). Sigue un paso S2 de la definición de una región de la pared de la carcasa, que se usa de tapa de válvula. Después de esto, en el paso S3 se irradia la periferia de la región de la pared de la carcasa, que se usa de tapa de válvula, con varios impulsos láser discretos ajustados de este tipo. En el paso S4 los impulsos láser son guiados de tal modo, que sus puntos de incidencia abrazan al menos en parte la región de la pared de carcasa que se usa de tapa de válvula. Por último se configuran por medio de esto, en el paso S5, unas debilitaciones de material en la periferia de la región que se usa de tapa de válvula, en donde las debilitaciones de material están configuradas distanciadas entre sí, y la distancia entre los centros de debilitaciones de material

adyacentes es inferior a 5 mm, de forma preferida está situada entre 0,4 y 0,7 mm, de forma más preferida entre 0,5 y 0,6 mm.

5 Para configurar las debilitaciones de material sólo es necesario de este modo irradiar la pared de carcasa con unos impulsos láser ajustados de forma correspondiente. El procedimiento para producir una válvula de seguridad es de este modo sencillo, rápido y económico.

Además de esto, mediante el gran número de parámetros disponibles como grosor residual de pared, dilatación de la debilitación de material, distancia entre debilitaciones de material, dilatación de la superficie de tapa de válvula así como duración, intensidad y longitud de onda de un impulso láser para configurar las debilitaciones de material, puede ajustarse exactamente el valor de presión con el que se abre la válvula de seguridad.

10 Aparte de esto se indica un sistema de batería que comprende al menos una celda de batería conforme a la invención. También se propone un vehículo de motor con una celda de batería conforme a la invención y/o un sistema de batería conforme a la invención, en especial un vehículo híbrido o eléctrico, en donde la celda de batería y/o el sistema de batería están unidos al motor de accionamiento. En especial en el caso de vehículos híbridos o eléctricos es ventajosa una instalación de seguridad conforme a la invención, debido a los elevados requisitos de seguridad.

15 En las reivindicaciones subordinadas se indican unos perfeccionamientos ventajosos de la invención, que se describen en la descripción.

Dibujos

20 Los ejemplos de ejecución de la invención se explican con más detalle con base en los dibujos y en la siguiente descripción. Aquí muestran:

la figura 1 una celda de batería del estado de la técnica,

la figura 2 una válvula de seguridad del estado de la técnica, según se mira desde el lado interior de carcasa (izquierda) y en una sección transversal (derecha),

la figura 3 una tapa de carcasa de una batería del estado de la técnica con una válvula cerrada en una vista exterior,

25 la figura 4 una pared de carcasa de una batería del estado de la técnica con una válvula abierta en una vista exterior,

la figura 5 una pared de carcasa con una instalación de seguridad conforme a la invención, en un primer ejemplo de ejecución,

30 la figura 6 una vista exterior de una celda de batería conforme a la invención conforme al primer ejemplo de ejecución,

la figura 7 una pared de carcasa con una instalación de seguridad conforme a la invención, en un segundo ejemplo de ejecución,

la figura 8 un corte vertical a través de la pared de carcasa en la región de la válvula de seguridad conforme a la invención.

35 Formas de ejecución de la invención

La presente invención se refiere a una celda de batería, en especial a una celda de batería de iones de Li con una instalación de seguridad o una válvula de seguridad para ventilar la celda de batería.

40 En la figura 1 se muestra en primer lugar una celda de batería 1 del estado de la técnica. La celda de batería 1 comprende una carcasa 2 con una tapa 5 y una instalación de seguridad o una válvula de seguridad 3 para configurar una abertura de ventilación 4 (véase la figura 4). En la tapa de carcasa 5 están dispuestas, aparte de la válvula de seguridad 3, las conexiones 7 de la batería 1. La abertura de ventilación de la válvula de seguridad 3 está primero cerrada. No se abre hasta que en el interior de la batería 1 se supera un valor umbral de presión predefinido. Debido a que la abertura de ventilación no se abre al principio, a continuación se habla de una "válvula". Una válvula 3 destaca porque tiene dos estados. En el estado de cierre no existe ninguna abertura de la carcasa 2 con relación al entorno. En el estado de apertura existe en la carcasa 2 una abertura para ventilar el interior de la carcasa 2 hacia el entorno, es decir, para evacuar gases desde el interior de la batería 1 hacia el exterior.

- La figura 2 muestra una válvula de seguridad 3 del estado de la técnica, según se mira desde el lado interior de carcasa. La válvula de seguridad 3 está configurada en la tapa de carcasa 5 de la batería 1. Para producir la válvula de seguridad 3 en la tapa de carcasa 5 en primer lugar se fresa un orificio en la tapa de carcasa 5, el cual se cierra después con una tapa de válvula 6 aparte. La tapa de carcasa 5 y la tapa de válvula 6 se cierran después la una con la otra, de forma preferida se sueldan con un láser, con lo que sobre el borde de la tapa de válvula 6 se configura una costura láser 8. La sección transversal esquemática a la derecha en la figura 2 muestra que la tapa de válvula 6 está colocada sobre la tapa de carcasa 5. La tapa de válvula 6 y la tapa de carcasa 5 son piezas constructivas separadas, que primero se tienen que unir una a la otra.
- La figura 3 muestra una tapa de carcasa 5 de una batería 1 del estado de la técnica con una válvula de seguridad 3 cerrada en una vista exterior. La válvula de seguridad 3 puede verse desde el exterior clara y nítidamente. En la región de la válvula de seguridad 3 se encuentra en la figura 3 una depresión, y la superficie de la tapa 5 presenta unas diferencias en altura. La válvula de seguridad 3 y la carcasa o la tapa de carcasa 5 son piezas constructivas separadas. La región del orificio, que se ha conformado para configurar la válvula de seguridad 3 en la tapa de carcasa 5, queda visible incluso después de su cierre mediante la tapa de válvula 6, ya que la tapa 5 en este punto se ha seccionado por completo.
- La figura 4 muestra la tapa de carcasa de la figura 3 con una válvula de seguridad 3 abierta en una vista exterior. Ahora se ha formado en la región de la válvula de seguridad 3 la abertura de ventilación 4. La tapa de válvula 6 también se ha abierto, por lo tanto, y se ha configurado la abertura de ventilación 4. La batería se ventila.
- Sin embargo, la producción de una válvula de seguridad 3 de este tipo conforme al estado de la técnica es complicada y requiere precisión. Aparte de esto es difícil definir de forma fiable el umbral de activación para la abertura de la válvula de seguridad 3.
- La figura 5 muestra a continuación una vista interior de una pared de la carcasa de batería 2 con una válvula de seguridad 3 conforme a la invención en un primer ejemplo de ejecución. A modo de ejemplo, aunque no de forma limitativa, la instalación de seguridad 3 está dispuesta en la tapa 5 de la carcasa 2, de forma preferida en la región interior de la tapa de carcasa 5. Sin embargo, la válvula de seguridad 3 puede estar también configurada en cualquier otro lugar de una pared de carcasa de la carcasa 2. En la figura 5 sólo se muestra una región parcial de la tapa 5 sin conexiones. La tapa de carcasa 5 presenta una válvula de seguridad 3 que comprende un gran número de debilitaciones de material 9. Estas debilitaciones de material 9 están configuradas aquí a modo de ejemplo circularmente. Las debilitaciones de material 9 están configuradas en la figura 5 alrededor de una superficie predefinida, para configurar una abertura de ventilación. La superficie predefinida puede tener la forma de un rectángulo, un óvalo, otra forma geométrica o cualquier forma cerrada. La superficie predefinida se usa para definir la región en la que debe formarse al menos en parte la abertura de ventilación y, por ello, a partir de ahora puede recibir sin limitaciones el nombre de tapa de válvula 6. En la figura 5, sin embargo, la abertura de ventilación 4 a formar tiene a modo de ejemplo y de forma no limitativa la forma de un óvalo. Las debilitaciones de material 9 están distribuidas por el perímetro de la tapa de válvula 6, de forma preferida uniformemente. Esto garantiza que en todos los puntos se a necesario un valor umbral de fuerza similar, para abrir la pared de la carcasa 2 en esta región predefinida. De este modo es importante determinar que la región predefinida como tapa de válvula 6 sea una región parcial de la propia pared de la carcasa 2. No es una pieza constructiva aparte. La tapa de válvula 6 forma por lo tanto parte de la propia pared normal de la carcasa, definida por medio de que está circundada al menos en parte por las debilitaciones de material 9. En otras palabras, la pared de la carcasa 2 comprende la válvula de seguridad 3. La válvula de seguridad 3 y la tapa de carcasa 6 están configuradas de forma enteriza. Las debilitaciones de material 9 configuran en la pared de la carcasa 2 unos puntos teóricos de ruptura. La región abrazada por éstas se abre en el interior a través de los puntos teóricos de ruptura, al superarse un valor normal de presión predefinido, y se usa para ventilar.
- La tapa de carcasa 5 puede presentar el mismo grosor de pared que los restantes lados de carcasa u otro grosor de pared. La tapa de carcasa 5 o la pared, en la que está configurada la válvula de seguridad 3, tiene de forma preferida un grosor de pared homogéneo antes de la configuración de las debilitaciones de material 9.
- La válvula de seguridad 3 ocupa de forma preferida una superficie de entre el 5% y el 30% de la superficie de la tapa de carcasa 5, de forma más preferida entre el 10% y el 25%.
- El tamaño de la tapa de válvula depende la capacidad de la celda de batería. Una celda de batería de iones de Li de 62 Ah tiene una tapa de carcasa con una anchura de entre 35 y 45 mm, de forma preferida de aproximadamente 40 mm, y una longitud de 170 a 180 mm, de forma preferida 175 mm. La tapa de válvula mide entre 15 y 25 mm de anchura y de 35 a 60 mm de longitud; en un ejemplo de ejecución la tapa de válvula 6 presenta un tamaño de aproximadamente 16x40 mm.
- De forma preferida los puntos teóricos de ruptura se aplican como debilitaciones de material 9 mediante un láser en la tapa de carcasa 5. El láser genera desde el lado trasero de material una línea de debilitación, de forma preferida en forma de taladros ciegos, en el contorno deseado de la abertura de válvula. Un sistema sensorial adaptado de

forma correspondiente impide la penetración completa del láser a través del material, de tal forma que se producen los llamados taladros ciegos y pueden alinearse de forma definida, como se muestra en la figura 5. De este modo se debilita el material a través de una línea de micro-perforaciones, de tal modo que en el caso de un aumento de presión en el interior de la batería se rasga exactamente en este punto. Una debilitación de material 9 es aquí una modificación del grosor del material de pared de carcasa con relación a su entorno. La carcasa 2 se compone de forma preferida en primer lugar de un material homogéneo del mismo grosor. La debilitación de material 9 se configura en la propia pared de carcasa como una región local con un grosor menor en este material homogéneo. El término debilitación de material 9 indica en cuanto al significado de la palabra, que en esta región todavía existe material de pared de la carcasa 3, es decir, que la pared no está totalmente seccionada sino que sólo está debilitada en su grosor. La válvula de seguridad 3 abre la tapa de válvula 6, de forma preferida, al superarse un valor umbral de presión en el interior de la batería 1.

A continuación se describe cómo la válvula de seguridad 3 debe producirse conforme a la invención en la batería. La válvula de seguridad 3 comprende una perforación láser, que se obtiene mediante la alineación de impulsos láser discretos a lo largo del contorno deseado de la tapa de válvula 6. Con ello el material de pared no se secciona por completo. Más bien se forma una perforación, en la que el material puede descomponerse en un momento posterior mediante la aplicación de una fuerza mecánica. La fuerza que debe usarse para esto puede variarse ventajosamente con la distancia entre los puntos de incidencia de los impulsos láser. Una mayor distancia significa con ello que se necesita una mayor aplicación de fuerza para abrir la tapa de válvula 6. La distancia entre los centros de debilitaciones de material 9 adyacentes es con ello preferiblemente inferior a 5 mm, está situada de forma más preferida entre 0,3 y 1,0 mm y todavía más preferiblemente entre 0,5 y 0,8 mm.

Las debilitaciones de material pueden presentar un diámetro de 0,09-0,25 mm, en especial 0,15-0,2 mm.

La perforación láser tiene la ventaja de que las debilitaciones de material 9 pueden conformarse con mucha precisión y velocidad en la pared de carcasa. En el caso de las debilitaciones de material 9 se trata de forma preferida de taladros ciegos, que pueden configurarse mediante la acción láser en una región superior de una pared de la carcasa 2. Por medio de que a la carcasa 2 de la batería 1 habitualmente no se aplica una capa adicional, el láser tiene que ajustarse con una precisión tal que no seccione por completo el material. De forma correspondiente se indica un procedimiento para producir una válvula de seguridad 3 en una carcasa 2 de una celda de batería 1, que comprende los pasos siguientes: en primer lugar se ajusta en el paso S1 un impulso láser, de tal manera que el impulso láser configura en una pared de carcasa de la celda de batería 1 unas debilitaciones de material 9 con un grosor residual de pared predefinido. Sigue un paso S2 de la definición de una región de la pared de la carcasa 2, que se usa de tapa de válvula 6. Después de esto, en el paso S3 se irradia la periferia de la región de la pared de la carcasa 2, que se usa de tapa de válvula 6, con varios impulsos láser discretos ajustados de este tipo. En el paso S4 los impulsos láser son guiados de tal modo, que sus puntos de incidencia abrazan al menos en parte la región de la pared de carcasa que se usa de tapa de válvula 6. Por último se configuran por medio de esto, en el paso S5, unas debilitaciones de material 9 en la periferia de la región que se usa de tapa de válvula 6.

La figura 6 muestra una vista exterior de una celda de batería 1 conforme a la invención con una carcasa 2, una tapa de carcasa 5 y unas conexiones 7 conforme al primer ejemplo de ejecución. Debido a que la válvula de seguridad 3 está configurada en la pared interior de la tapa de carcasa 5, no es visible desde el exterior. La región de la válvula de seguridad 3 o de la tapa de válvula 5 se ha indicado en la figura 6 solamente mediante una línea a trazos. La tapa de carcasa 5 tiene desde fuera una estructura homogénea sin elevaciones o depresiones en la región de la válvula de seguridad 3.

Mediante una región sin perforación láser sobre el perímetro de la tapa de válvula 6 o de la superficie predefinida puede configurarse una bisagra 10, que inmoviliza la región de tapa de válvula 6 al abrirse sobre la carcasa. La figura 7 muestra una vista interior de una pared de carcasa de batería con una instalación de seguridad 3 conforme a la invención de un ejemplo de ejecución correspondiente. En la región derecha del contorno de la tapa de válvula 6, aquí a modo de ejemplo pero no de forma limitativa oval, se han suprimido unas debilitaciones de material 9, en el ejemplo dos debilitaciones de material 9. En la región restante del perímetro de la tapa de válvula 6 las debilitaciones de material 9 están distribuidas homogéneamente. Por medio de que en una región continua faltan unas debilitaciones de material o se han suprimido al distribuirse, la tapa de válvula 6 permanece unida a la carcasa 2, aquí a la tapa 5, al abrirse la válvula de seguridad 3. Debido a que la batería en el interior está sometida a una gran presión, por medio de esto puede evitarse que la tapa de válvula 6 salga disparada de la carcasa 2 con una gran fuerza.

La figura 8 muestra un corte vertical a través de la pared de carcasa en la región de la válvula de seguridad 3 conforme a la invención. La línea superior en la figura 8 es la superficie, a contemplar desde fuera, de la pared de carcasa o de la tapa de carcasa 5. Las debilitaciones de material 9 están configuradas en la pared interior de la carcasa 2 y, de este modo, no son visibles desde el exterior. Las debilitaciones de material 9 son de forma preferida taladros ciegos, que se practican mediante un láser en la pared de carcasa de la batería. Mediante el ajuste de la duración, longitud de onda y/o la energía del láser los taladros ciegos pueden configurarse con precisión con un grosor residual de pared ajustable. De este modo la figura 8 muestra unas debilitaciones de material 9 con el mismo

5 grosor residual de pared, que se intercambian con unas debilitaciones de material con un grosor residual de pared menor. El grosor residual de pared de la pared supone en la región de la debilitación de material 9 más del 0% del grosor de pared y menos del 20% del grosor de pared de carcasa circundante, de forma preferida menos del 10%, de forma todavía más preferida menos del 5%. Cuanto menor sea el grosor residual de pared sobre las debilitaciones de material 9, más fácilmente puede desprenderse de la carcasa 2 la tapa de válvula 6, como la región que es circundada al menos en parte por las debilitaciones de material 9.

10 Conforme a la invención se indica además un sistema de batería, que comprende al menos una celda de batería conforme a la invención. También se propone un vehículo de motor con una celda de batería conforme a la invención y/o un sistema de batería conforme a la invención, en especial un vehículo híbrido o eléctrico, en donde la celda de batería y/o el sistema de batería están unidos al motor de accionamiento. En especial en el caso de vehículos híbridos o eléctricos es ventajosa una instalación de seguridad conforme a la invención, debido a los elevados requisitos de seguridad.

REIVINDICACIONES

1. Celda de batería (1) que comprende:

una carcasa (2) y una válvula de seguridad (3) con una tapa de válvula (6) para ventilar la celda de batería (1), en donde la válvula de seguridad (3) comprende varias debilitaciones de material (9), que están configuradas en una pared de la carcasa (2), y la tapa de válvula (6) está configurada por la pared de carcasa, en donde las debilitaciones de material (9) abrazan al menos parcialmente la tapa de válvula (6), caracterizada porque las debilitaciones de material (9) están configuradas distanciadas entre sí, en donde la distancia entre los centros de debilitaciones de material (9) adyacentes es inferior a 5 mm, de forma preferida está situada entre 0,4 y 0,7 mm, más preferiblemente entre 0,5 y 0,6 mm.

2. Celda de batería (1) según la reivindicación 1, en donde las debilitaciones de material (4) están configuradas sobre todo el perímetro de la tapa de válvula (5), o no están configuradas en al menos una región continua del perímetro de la tapa de válvula.

3. Celda de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa (2) presenta una tapa de carcasa (5) y las debilitaciones de material (9) están configuradas en la tapa de carcasa (5), de forma preferida en el lado de la tapa de carcasa (5) vuelto hacia el interior de la carcasa (2), y la tapa de válvula (6) está configurada por la propia tapa de carcasa (5).

4. Celda de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el grosor residual de pared de la pared supone en la región de la debilitación de material (9) más del 0% y menos del 20% del grosor de pared circundante, de forma preferida menos del 10%, de forma todavía más preferida menos del 5%.

5. Celda de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde las debilitaciones de material (9) están configuradas como taladros ciegos.

6. Celda de batería (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los taladros ciegos presentan un diámetro de 0,09 a 0,25 mm, en especial de 0,15 a 0,2 mm.

7. Sistema de batería, que comprende una celda de batería (1) según una de las reivindicaciones 1-6.

8. Vehículo de motor con una celda de batería según una de las reivindicaciones 1-6 y/o un sistema de batería según la reivindicación 7.

9. Procedimiento para producir una válvula de seguridad (3) en una carcasa (2) de una celda de batería (1), el cual comprende los pasos:

(S1) ajuste de un impulso láser, de tal manera que el impulso láser configura en una pared de carcasa de la celda de batería (1) unas debilitaciones de material (9) con un grosor residual de pared predefinido,

(S2) definición de una región de la pared de la carcasa (2), que se usa de tapa de válvula (6),

(S3) irradiación de la periferia de la región de la pared de la carcasa (2), que se usa de tapa de válvula (6), con varios impulsos láser discretos ajustados de este tipo,

(S4) guiado de los impulsos láser, de tal modo que sus puntos de incidencia abrazan al menos en parte la región de la pared de carcasa que se usa de tapa de válvula (6), y de este modo

(S5) configuración de unas debilitaciones de material (9) en la periferia de la región que se usa de tapa de válvula (6), caracterizado porque las debilitaciones de material (9) están configuradas distanciadas entre sí, en donde la distancia entre los centros de debilitaciones de material (9) adyacentes es inferior a 5 mm, de forma preferida está situada entre 0,4 y 0,7 mm, de forma más preferida entre 0,5 y 0,6 mm.

40

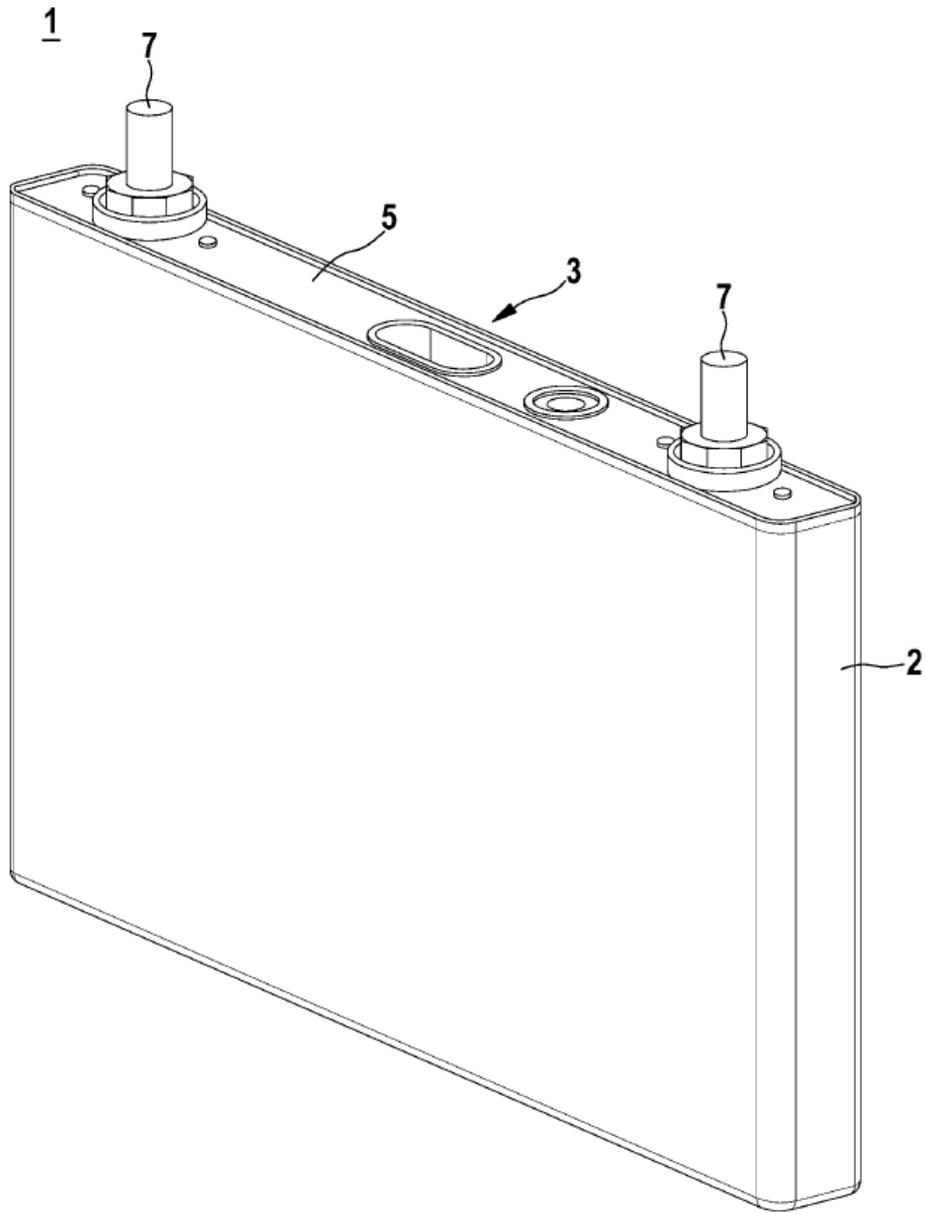


Fig. 1

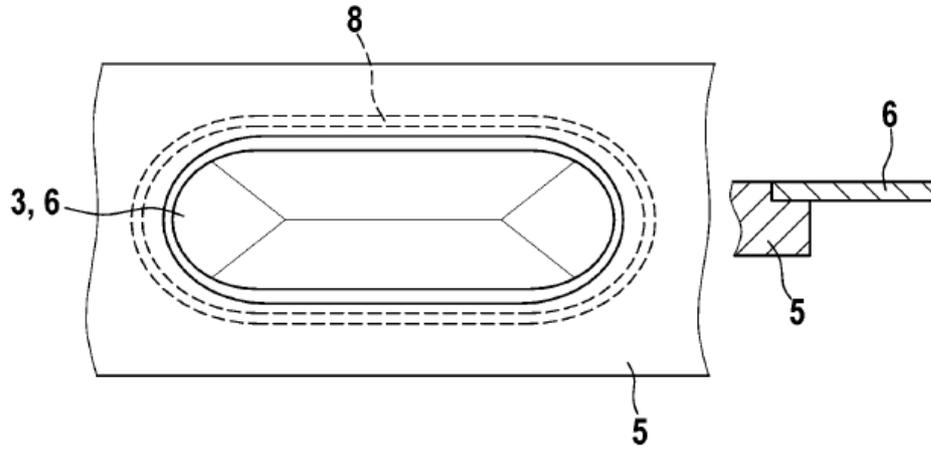


Fig. 2

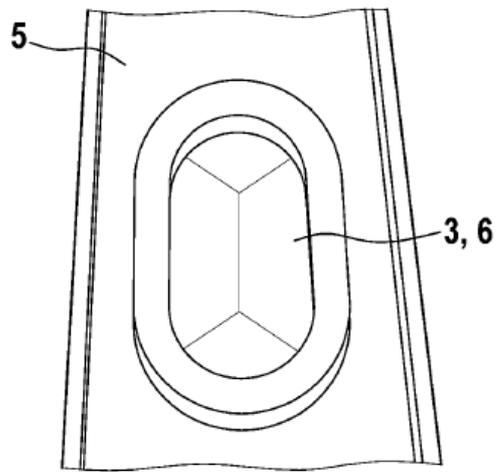


Fig. 3

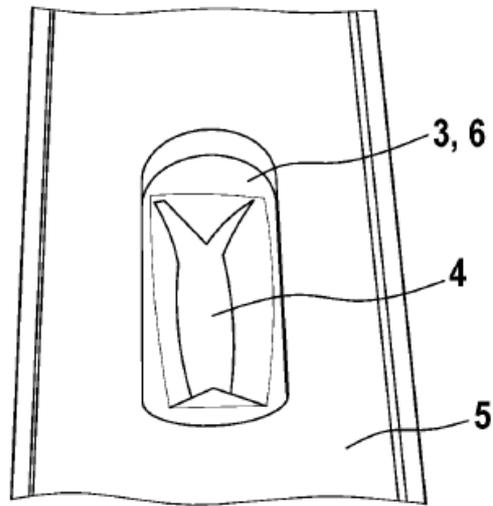


Fig. 4

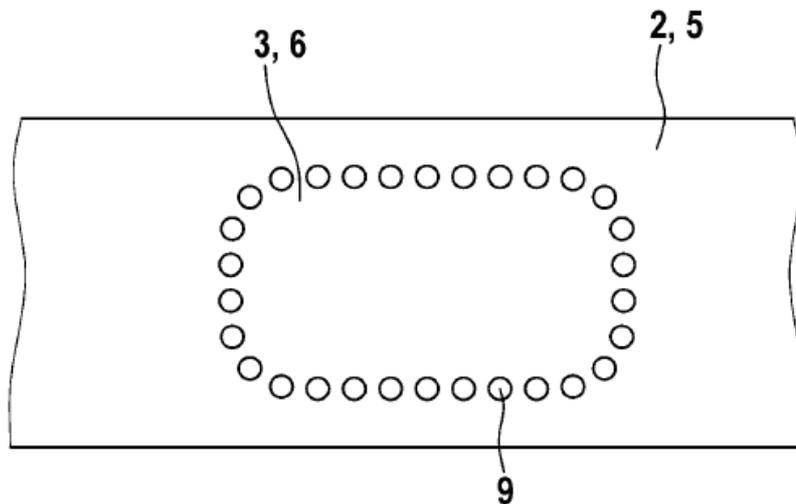


Fig. 5

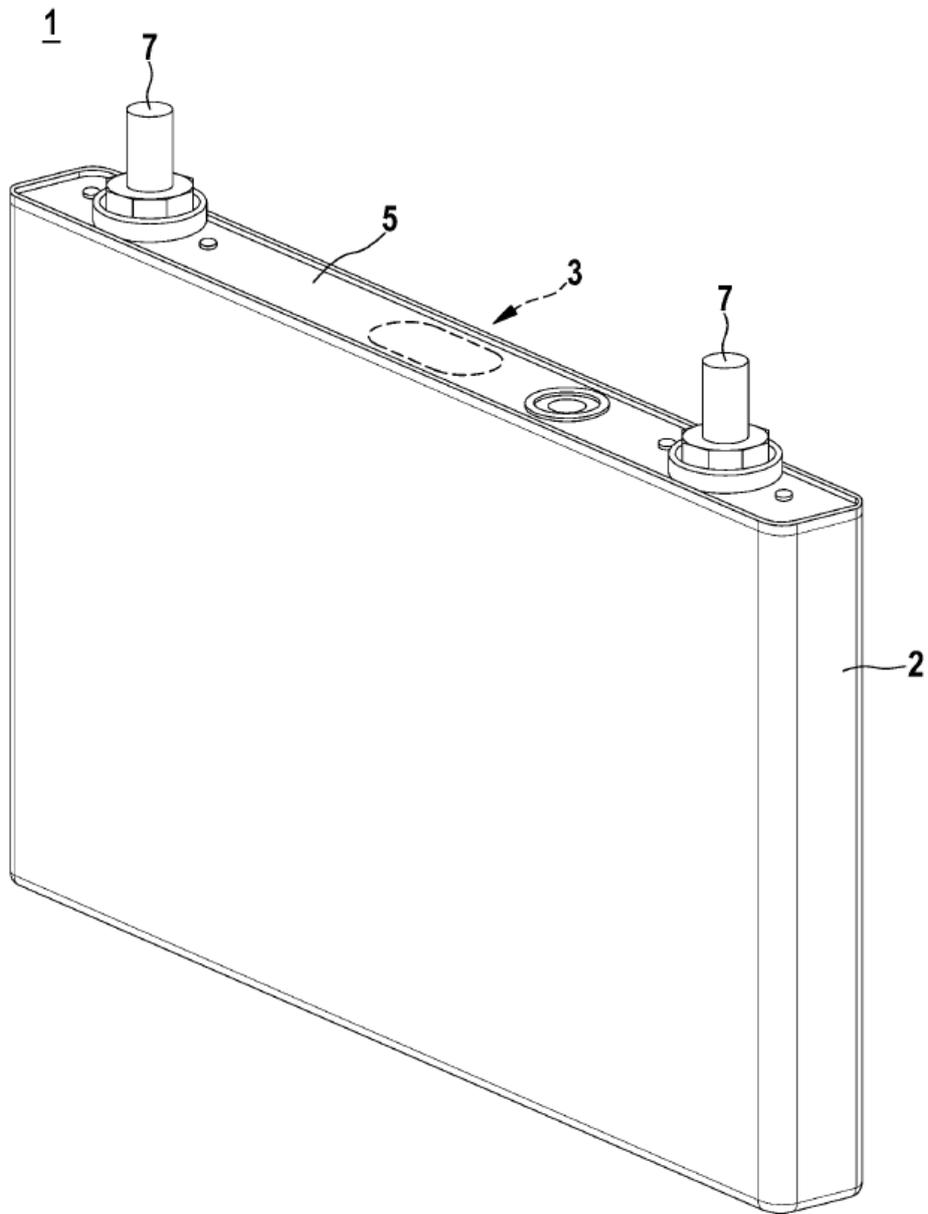


Fig. 6

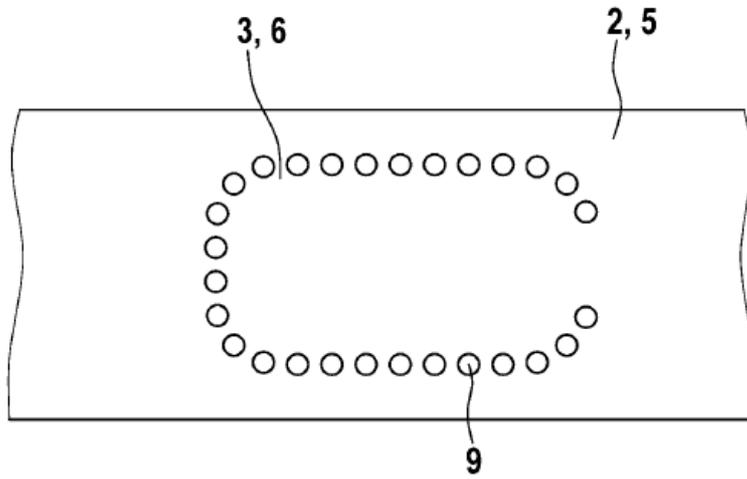


Fig. 7

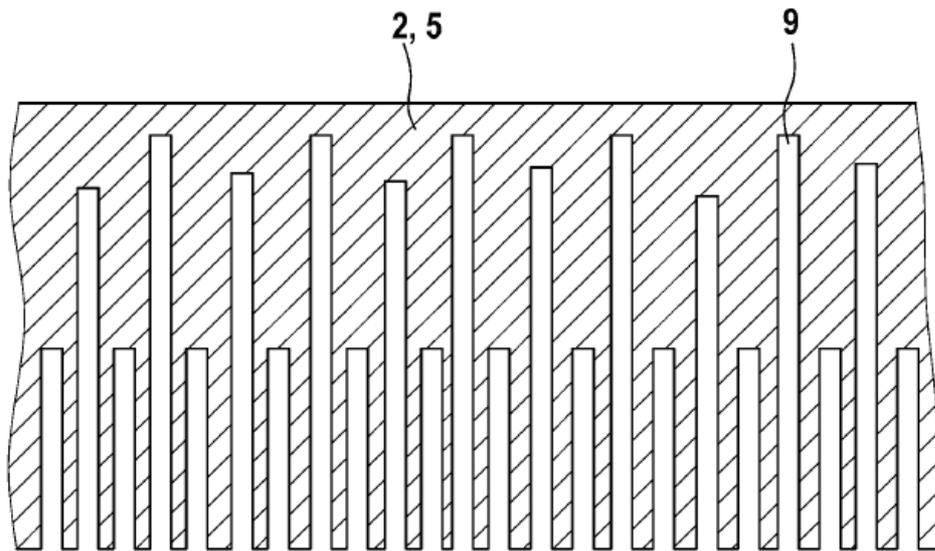


Fig. 8