

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 298**

51 Int. Cl.:

H01M 2/04 (2006.01)

H01M 2/34 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

H01M 10/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2012 PCT/EP2012/072126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087304**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2012 E 12783997 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2791991**

54 Título: **Elemento de batería, batería, automóvil**

30 Prioridad:

15.12.2011 DE 102011088731

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

09.07.2019

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (50.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE y

SAMSUNG SDI CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

EBERLE, FELIX;

REITZLE, ALEXANDER y

KRIEG, BERENGAR

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 719 298 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

Elemento de batería, batería, automóvil

5 La presente invención se refiere a un elemento de batería con una membrana de seguridad, que está configurada para arquearse hacia afuera en una subida de presión dentro del elemento de batería y establecer por ello una conexión mediante conducción eléctrica de ambos polos.

Además la invención se refiere a una batería, que comprende una multitud de los elementos de batería de acuerdo con la invención, así como un automóvil con la batería.

Estado de la técnica

10 Se afirma que en el futuro tanto en el caso de aplicaciones estacionarias, como aerogeneradores, en automóviles, que están diseñados como vehículos híbridos o eléctricos, como también en caso de aparatos electrónicos, como ordenadores portátiles o teléfonos móviles, se utilizarán nuevos sistemas de batería, a los que se impondrán exigencias muy altas en cuanto a la fiabilidad, seguridad, capacidad de rendimiento y vida útil.

15 En vehículos con accionamiento eléctrico al menos parcialmente se utilizan acumuladores de energía eléctricos, para almacenar la energía eléctrica para el motor eléctrico, que apoya el accionamiento o sirve como accionamiento. En los vehículos de última generación se emplean en este sentido las denominadas baterías de iones de litio. Estas se caracterizan, entre otros, por altas densidades de energía y una descarga espontánea extremadamente reducida. Los elementos de iones de litio poseen al menos un electrodo positivo y uno negativo (cátodo o ánodo), que pueden almacenar iones de litio(Li+) de manera reversible (intercalación) o retirarlos de nuevo (extracción).

20 La figura 1 muestra, cómo pueden reunir elementos de batería 10 individuales para formar módulos de batería 12 y después para formar baterías 14. Esto se realiza mediante una conexión en paralelo o en serie no representada de los polos de los elementos de batería 10. A este respecto por definición existe un módulo de batería 12 o una batería 14 de al menos dos elementos de batería 10, empleándose con frecuencia los términos batería 14 y módulo de batería 12 como sinónimos. La tensión eléctrica de una batería 14 asciende por ejemplo entre 12 y 750 Volt de tensión continua.

25 En elementos de batería, por ejemplo, elementos de batería de iones de litio, se llevan a cabo diversas pruebas para permitir el transporte e utilización en automóviles. entre otros también las denominadas pruebas de uso indebido (Abuse Tests), para poder juzgar el comportamiento de los elementos de batería en situaciones extremas, como por ejemplo un accidente de tráfico.

30 Para mitigar las consecuencias de algunas pruebas uso indebido, en los elementos de batería se integran mecanismos, que interrumpen un flujo de corriente hacia el elemento de batería, cuando la presión interna del elemento debido al uso indebido del elemento de batería crece. Se conocen por ejemplo dispositivos de interrupción de la corriente (*current interruptive devices* - CID) o dispositivos de protección frente a la sobretensión (*overcharge safety devices* - OSD).

35 El documento US 6 497 978 B1 muestra una posible realización de una interrupción de corriente mecánica. Entre el polo positivo de un elemento de batería cilíndrico y el electrodo positivo unido mediante conducción eléctrica con el polo positivo está integrado un mecanismo de seguridad. Si sube la presión dentro del elemento de batería, inicialmente se deforma una tapa dentro del elemento de batería, por lo que se interrumpe la conexión eléctricamente conductora entre el polo positivo y el electrodo positivo. En el caso de una presión que aumenta adicionalmente los gases de batería pueden escaparse al aire libre a través de una lámina que ha reventado.

40 El documento JP 5062664 A muestra otra variante de un equipo de seguridad activado. El elemento de batería igualmente cilíndrico dispone en la tapa de elemento de su polo positivo de una membrana eléctricamente conductora. Esta puede dilatarse en una subida de presión dentro del elemento de batería y contacta por ello con un saliente sujeto en la carcasa de elemento de batería, que, como también la carcasa de elemento de batería, está situado en el potencial del polo negativo. Mediante el contacto de la membrana con el saliente el elemento de batería se pone en cortocircuito, por lo que, se detiene por ejemplo una sobrecarga adicional.

50 En el documento EP 2 348 559 A1 se divulga un elemento de batería con un equipo de protección contra la sobrecarga que se forma a partir de una membrana, un saliente y un conductor. La figura 2 muestra un mecanismo similar de un equipo de protección contra la sobrecarga en el ejemplo de un elemento de batería 10 en forma de prisma. Este comprende una membrana 22 integrada en la carcasa de elemento de batería 16 eléctricamente conductora, igualmente eléctricamente conductora, que en el estado libre de fallos está abombada hacia dentro. El elemento de batería 10 comprende además un polo 24 eléctricamente aislado de la carcasa de elemento de batería 16 (en este caso el polo negativo) y un polo 25 conectado mediante conducción eléctrica con la carcasa de elemento

de batería 16 (en este caso el polo positivo). El aislamiento eléctrico del polo aislado 24 respecto a la carcasa de elemento de batería 16 se garantiza a través de un aislador 28, mientras que el polo conectado 25 por ejemplo puede ser una parte de la carcasa de elemento de batería 16 o puede estar intercalado en esta. Si se carga el elemento de batería 10, entonces fluye una corriente de carga I_c a través del polo positivo hacia la parte 18 químicamente activa del elemento de batería 10.

Si ahora la presión sube dentro del elemento de batería 10, por ejemplo a consecuencia de una sobrecarga del elemento de batería 10, la membrana 22 se arquea, tal como está representado en la figura 3, hacia afuera y entra en contacto mediante conducción eléctrica con un saliente 26 en el polo aislado 24 del elemento de batería 10. Por ello ambos polos 24, 25 se conectan entre sí mediante conducción eléctrica. La resistencia de esta conexión de conducción eléctrica tiene una dimensión suficientemente pequeña de modo que una corriente de sobrecarga I_{oc} ya no fluye a través de la parte químicamente activa 18, sino a través de la carcasa de elemento de batería 16, la membrana 22 y el saliente 26. Al mismo tiempo, sin embargo se produce un cortocircuito del elemento de batería 10 a través de ambos polos 24, 25. Una corriente de cortocircuito I_{sc} fluye a través de la membrana 22 y la carcasa de elemento 16 y podría destruir a este respecto la membrana 22. Para impedir esto, entre la parte químicamente activa 18 y uno de los polos 24, 25 - en este caso el polo positivo - está instalado un fusible 20, que interrumpe la corriente de cortocircuito I_{sc} , antes de que esta pueda destruir la membrana 22.

Divulgación de la invención

De acuerdo con la invención se pone a disposición un elemento de batería con una membrana. La membrana está configurada para en caso de una subida de presión dentro del elemento de batería curvarse hacia afuera (en la dirección opuesta al elemento de batería) y establecer por ello una conexión mediante conducción eléctrica de ambos polos. De manera caracterizadora un conductor está dispuesto en el lado externo (en el lado opuesto al elemento de batería) de la membrana y está conectado con el elemento de batería de tal modo que mediante la membrana que se arquea hacia afuera el conductor de la membrana se eleva por un lado, de modo que los polos se conectan a través del conductor entre sí de manera eléctricamente conductora.

Normalmente uno de los polos está aislado eléctricamente respecto a la carcasa de elemento de batería (polo aislado), mientras que el otro polo está conectado mediante conducción eléctrica con la carcasa de elemento de batería (polo conectado). El polo aislado es por ejemplo el polo negativo, por lo que el polo conectado con la carcasa de elemento de batería es el polo positivo. Sin embargo también se conocen elementos de batería, en los que la polaridad es inversa.

Un punto de contacto para el conductor levantado de la membrana puede representar por ejemplo un saliente que sobresale del polo aislado. Este saliente forma simultáneamente también el tope de extremo para el conductor elevado. En la práctica la interacción de membrana y conductor está dimensionada de modo que la conexión eléctricamente conductora de ambos polos se realiza a partir de una determinada presión dentro del elemento. Esta presión se alcanza por ejemplo a consecuencia de una sobrecarga del elemento de batería, en elementos de batería 60A normalmente en caso de un estado de carga de 150 %.

La invención se basa en el conocimiento de desacoplar unas de otras las funciones individuales de la membrana. En los elementos de batería actuales esta es responsable de detectar una presión interna de elemento de batería alta, de establecer una conexión conductora entre ambos polos y el transporte de corriente de la corriente de carga y de cortocircuito. Mediante la separación de las funciones y al asumir la función de la conducción de corriente a través del conductor se abre la posibilidad de controlar la corriente de cortocircuito del elemento de batería de manera diferente a mediante un fusible dentro del elemento de batería. Por ello se hace posible realizar un equipo de protección contra la sobrecarga sin fusible. En consecuencia se omite el riesgo de tener que interrumpir una corriente de cortocircuito alta eventual existente, de varios elementos de batería conectados en serie dentro de un elemento de batería, lo que dado el caso no es posible sin arco de luz.

Este desacoplamiento de las funciones se da en particular entonces, cuando entre la membrana de seguridad y el conductor está dispuesto un aislador eléctrico, de modo que debe fluir una corriente posible entre ambos polos de batería a través del conductor. Esta corriente es la totalidad de aquella corriente, que tras el establecimiento de la conexión mediante conducción eléctrica de ambos polos fluye entre estos dos polos fuera de la parte químicamente activa del elemento de batería. El aislador puede estar compuesto, por ejemplo de plástico, o estar realizado como revestimiento de la membrana y/o del conductor.

Por ejemplo, en el caso de una utilización del elemento de batería de acuerdo con la invención en un automóvil pueden transmitirse sacudidas o vibraciones al elemento de batería. Esto puede producirse a consecuencia de movimientos involuntarios del conductor, por lo que puede realizarse un contacto involuntario del conductor con el saliente. Para impedir esto un retén antivibración puede impedir una posible oscilación del conductor. Este impide que el conductor oscile en arrastre de forma y/o mediante cierre por fricción, sin embargo en caso de una extensión de la membrana hacia afuera puede superarse ligeramente lo suficiente.

De manera adicionalmente preferente la membrana dispone de una rigidez tal que la membrana en el estado normal está arqueada en la dirección hacia el espacio interno del elemento de batería y en caso de una presión interna suficiente del elemento de batería se dobla bruscamente hacia afuera. Esta propiedad es útil por ejemplo cuando se supera el retén antivibración, dado que esta característica de la membrana plegable respalda la superación del retén

antivibración. Preferentemente el conductor es una tira de chapa. Esto representa una realización sencilla y al mismo tiempo asequible del conductor.

De manera adicionalmente preferible el conductor en un extremo está soldado con el elemento de batería, de manera especialmente preferente con la carcasa de elemento de batería, para representar un buen contacto eléctrico y duradero con la carcasa de elemento. Por consiguiente el conductor ha de diseñarse flexible para hacer contacto con el saliente. Cuanto más alejado esté situado el punto de fijación del conductor de la membrana, mayor será la palanca, para elevarse a través de la membrana.

Además preferentemente el elemento de batería es un elemento secundario de iones de litio. Los elementos secundarios de iones de litio se caracterizan por una densidad de energía y de potencia elevada, lo que conlleva en particular a ventajas adicionales en el ámbito de la electromovilidad.

Por lo demás se pone a disposición una batería que comprende una multitud de los elementos de batería de acuerdo con la invención.

Además se facilita un automóvil o equipo de automóvil que comprende la batería de acuerdo con la invención, estando previsto el módulo de batería por regla general para alimentar un sistema de accionamiento eléctrico del vehículo. El equipo de automóvil puede ser un aparato que funciona con batería, por ejemplo un aparato multimedia.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención están indicados en las reivindicaciones dependientes o pueden extraerse de la descripción.

Dibujos

Mediante los dibujos y la siguiente descripción se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención. Muestran:

La figura 1 un elemento de batería, un módulo de batería y una batería (estado de la técnica),

la figura 2 un elemento de batería con un equipo de protección contra la sobrecarga con polos separados unos de otros (estado de la técnica),

la figura 3 un elemento de batería con un equipo de protección contra la sobrecarga con polos unidos entre sí (estado de la técnica),

la figura 4 un elemento de batería de acuerdo con la invención con un equipo de protección contra la sobrecarga con polos separados unos de otros,

la figura 5 un elemento de batería de acuerdo con la invención con un equipo de protección contra la sobrecarga con polos unidos entre sí,

figura 6 una posible forma del conductor, y

la figura 7 una posible forma del conductor adicional.

Ya se trataron las figuras 1, 2 y 3 para la explicación del estado de la técnica.

La figura 4 muestra una sección transversal simplificada a través de un elemento de batería de acuerdo con la invención 10. Tal como ya se conoce por el estado de la técnica según las figuras 2 y 3, el elemento de batería 10 comprende un polo 24 eléctricamente aislado respecto a la carcasa de elemento de batería 16 (por ejemplo el polo negativo) y un polo 25 conectado con la carcasa de elemento de batería 16 (por ejemplo el polo positivo). El aislamiento eléctrico del polo aislado 24 de la carcasa de elemento de batería 16 puede garantizarse, tal como se representa, a través de un aislador 28, mientras que el polo conectado 25 con la carcasa de elemento de batería 16 puede ser una parte de la carcasa de elemento de batería 16 o estar intercalado en esta. Los polos 24, 25 están conectados mediante conducción eléctrica con la parte 18 químicamente activa del elemento de batería 10. En el lado externo de la membrana 22 por encima de esta está dispuesto un conductor 30, que en un lado en un punto de conexión 38 (por ejemplo, un punto de soldadura) está unido de manera eléctricamente conductora con la carcasa de elemento de batería 16. El polo aislado 24 dispone de un saliente, que está configurado como tope de extremo para el conductor 30. Entre conductor 30 y membrana 22, por ejemplo en el conductor 30, puede estar previsto un aislador 32.

Debido a las vibraciones del elemento de batería 10, por ejemplo, durante el funcionamiento en un vehículo, puede ser necesario un retén antivibración 34. Este impide vibraciones del conductor 30, y por consiguiente un contacto

involuntario del conductor 30 con el saliente 26. El retén antivibración 34 puede estar conformado y dispuesto por ejemplo de tal modo que se impide un movimiento del conductor 30 en arrastre de forma. Al mismo tiempo debe garantizarse que la membrana 22 sea capaz de levantar el conductor 30 en caso de una presión prevista dentro del elemento de batería 10, y por ejemplo mediante deformación elástica del conductor 30 o del retén antivibración 34 establecer un contacto del conductor 30 con el saliente 26.

Si el elemento de batería 10 se carga, entonces fluye una corriente de carga I_c a través del polo positivo y hacia la parte químicamente activa 18 del elemento de batería 10. Ambos polos 24, 25 están conectados mediante conducción eléctrica, tal como se ha descrito, con la parte químicamente activa 18, pudiendo renunciarse al contrario que en el estado de la técnica a un fusible 20 en el interior del elemento de batería 10.

Si ahora se realiza un uso indebido del elemento, en el que la presión dentro del elemento de batería 10 sube, por ejemplo, a consecuencia de una sobrecarga, entonces la membrana 22 se arquea hacia afuera. Si la membrana 22 posee una rigidez suficiente y en el estado normal según la figura 4 está arqueada hacia dentro, entonces esta en caso de una presión suficiente se dobla repentinamente. Mediante la curvatura hacia afuera de la membrana 22 el conductor 30 se levanta por un lado, por ejemplo se dobla y se presiona contra el saliente 26. La fuerza ejercida mediante la membrana 22 es a este respecto suficientemente grande para superar un retén antivibración 34 existente de manera ventajosa. Mediante el contacto del conductor 30 con el saliente 26 ambos polos 24, 25 se conectan entre sí de manera eléctricamente conductora.

La resistencia eléctrica de la conexión eléctricamente conductora de ambos polos 24, 25 debería estar dimensionada lo suficientemente pequeña, de modo que, tal como se representa toda la corriente de sobrecarga I_{oc} fluye a través de esta conexión eléctricamente conductora y por consiguiente ya no se llega a la parte químicamente activa 18. Al mismo tiempo, sin embargo, la resistencia debería estar dimensionada también lo suficientemente grande, de modo que fluya solo una corriente de cortocircuito I_{sc} controlada, para que el elemento de batería 10 mediante esta no pueda calentarse de manera crítica. La resistencia necesaria que cumple con estos dos criterios puede determinarse experimentalmente.

Si no existe ningún aislador 32, y si la resistencia eléctrica del circuito en serie saliente 26 - conductor 30 - carcasa de elemento de batería 16 es menor que la resistencia eléctrica del circuito en serie saliente 26 - conductor 30 - membrana 22 - carcasa de elemento de batería 16, entonces ya fluye la mayor parte de la corriente $I_{oc}+I_{sc}$ a través del conductor 30. Por ello en comparación con el estado de la técnica es ya más improbable un daño de la membrana 22, por lo que el fusible 20 puede omitirse. Sin embargo si toda la corriente debe fluir a través del conductor 30, entonces entre la membrana 22 y el conductor 30 puede estar dispuesto el aislador 32 ya mencionado. Esto posibilita ajustar de manera encauzada la resistencia de la conexión eléctrica entre ambos polos 24, 25 a través del conductor 30.

La figura 6 muestra una posible forma del conductor 30. Este puede estar diseñado como tira de chapa y está dispuesto entre una válvula de seguridad 36 y el polo 24 aislado respecto a la carcasa de elemento de batería 16. El conductor 30 en uno de sus lados está conectado con la carcasa de elemento de batería 16 en un punto de conexión 38. El punto de conexión 38 puede estar realizado, por ejemplo en forma de una unión soldada. Para mantener reducidas las fuerzas necesarias para levantar el conductor 30, resulta conveniente seleccionar la distancia del punto de conexión 38 con respecto al centro de la membrana 22 lo más grande posible. Por ello de la membrana 22 en la elevación del conductor 30 se exige solo un gasto de energía adicional irrelevante en comparación con construcciones sin conductor 30. Por lo tanto la característica de la membrana 22 en comparación con el estado de la técnica varía solo de forma irrelevante.

La figura 7 muestra una pieza añadida para crear en caso de carcasas de elemento de batería 16 con una válvula de seguridad 36 de acuerdo con el estado de la técnica una distancia aún mayor entre el punto de conexión 38 y el centro de la membrana 22. El conductor 30 en forma de una tira de chapa se conduce para ello en forma de horquilla alrededor de la válvula de seguridad 36. Los puntos de conexión 38 ya no se encuentran entre la membrana 22 y la válvula de seguridad 36, sino al lado de la válvula de seguridad 36. Debido a la distancia mayor entre el punto de conexión 38 con respecto al centro de la membrana 22, en comparación con la figura 6, en caso de parámetros por lo demás iguales se realiza una elevación segura del conductor 30 mediante la membrana 22. Además la característica de activación del equipo de protección contra la sobrecarga varía solo ligeramente en comparación con el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de batería (10) con una membrana (22), que está configurada para arquearse hacia afuera en caso de una subida de presión dentro del elemento de batería (10) y establecer por ello una conexión mediante conducción eléctrica de ambos polos (24, 25), disponiendo el polo aislado (24) de un saliente (26) y estando dispuesto un conductor (30) en el lado externo de la membrana (22) y estando conectado con el elemento de batería (10) de tal modo que mediante la membrana (22) que se arquea hacia afuera el conductor (30) se levanta de la membrana (22) por un lado y se presiona contra el saliente (26), de modo que los polos (24, 25) se conectan entre sí a través del conductor (30) mediante conducción eléctrica, **caracterizado por que** entre la membrana (22) y el conductor (30) está dispuesto un aislador (32) eléctrico, de modo que debe fluir una posible corriente entre ambos polos (24, 25) a través del conductor (30).
- 10
2. Elemento de batería (10) según la reivindicación 1, impidiendo un retén antivibración (34) una posible oscilación del conductor (30).
3. Elemento de batería (10) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo el conductor (30) una tira de chapa.
- 15 4. Elemento de batería (10) según una de las reivindicaciones anteriores, estando conectado el conductor (30) con el elemento de batería (10) a través de al menos un punto de soldadura.
5. Elemento de batería (10) según la reivindicación 4, estando conectado el conductor (30) a través de al menos un punto de soldadura con la carcasa de elemento de batería (16).
6. Elemento de batería (10) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo el elemento de batería (10) una célula secundaria de iones de litio.
- 20 7. Batería (14) que comprende una multitud de los elementos de batería (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Automóvil o equipo de automóvil que comprende la batería (14) según la reivindicación 7.

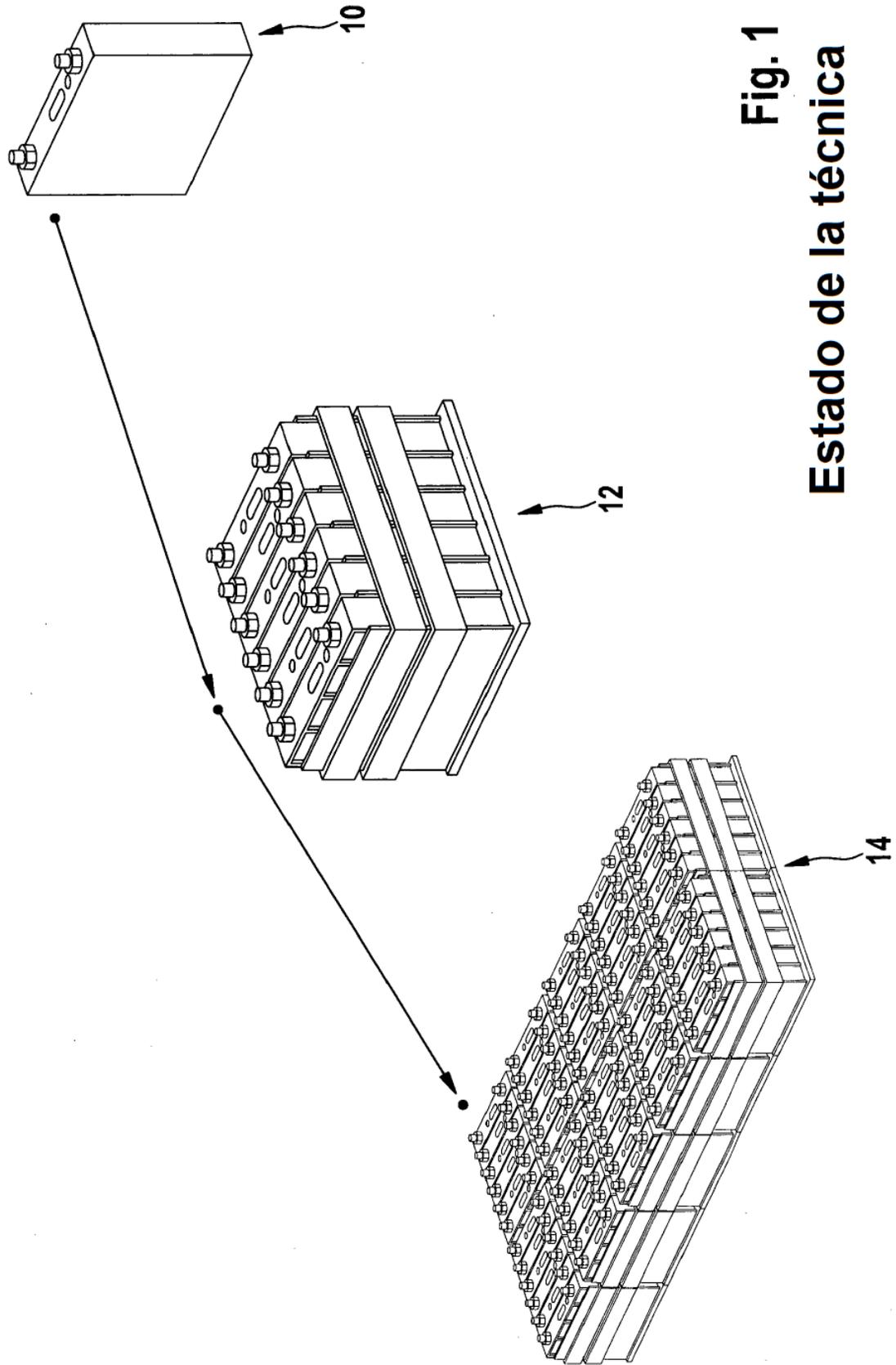
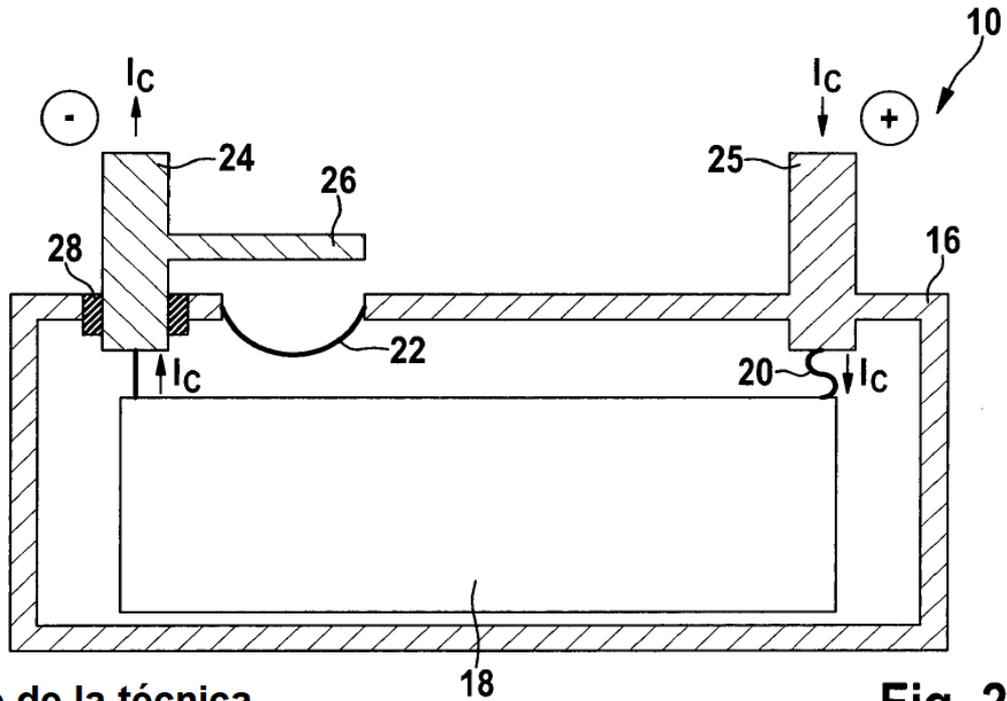
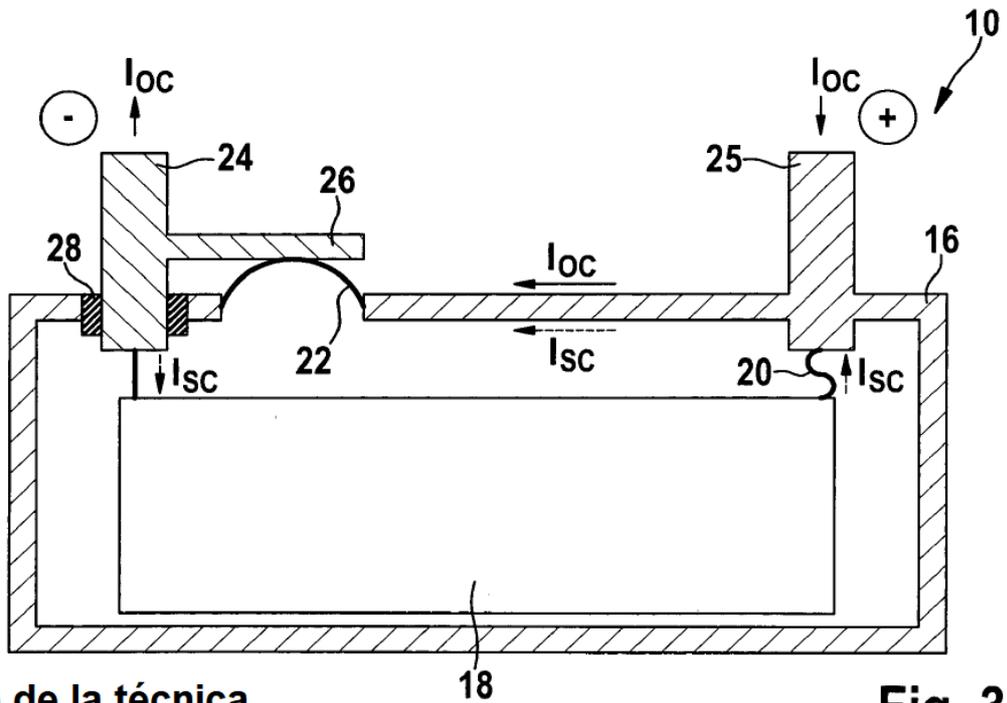


Fig. 1
Estado de la técnica



Estado de la técnica

Fig. 2



Estado de la técnica

Fig. 3

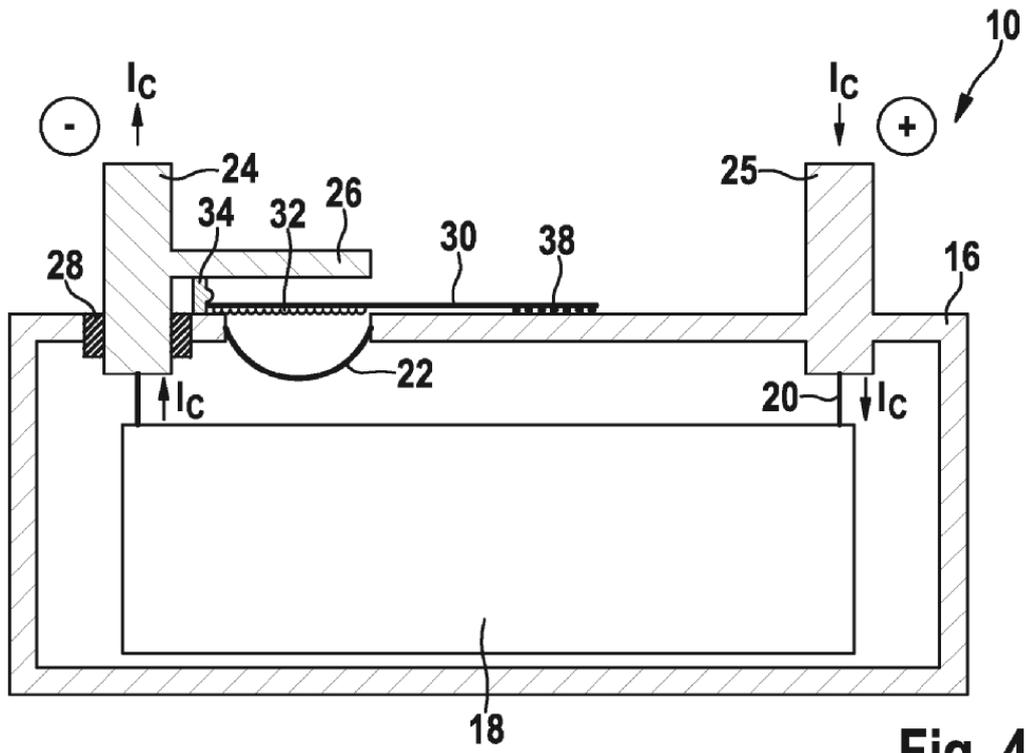


Fig. 4

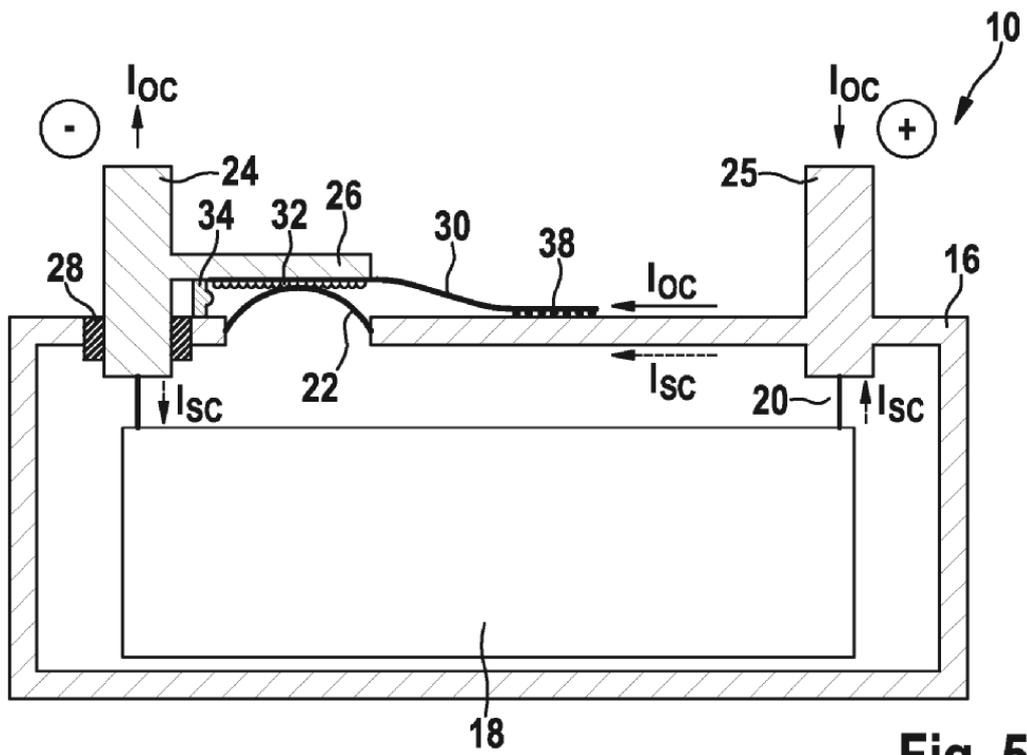


Fig. 5

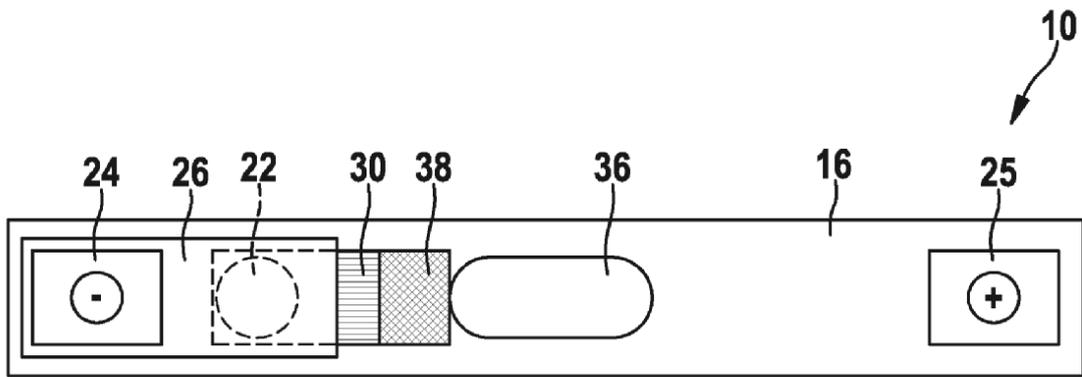


Fig. 6

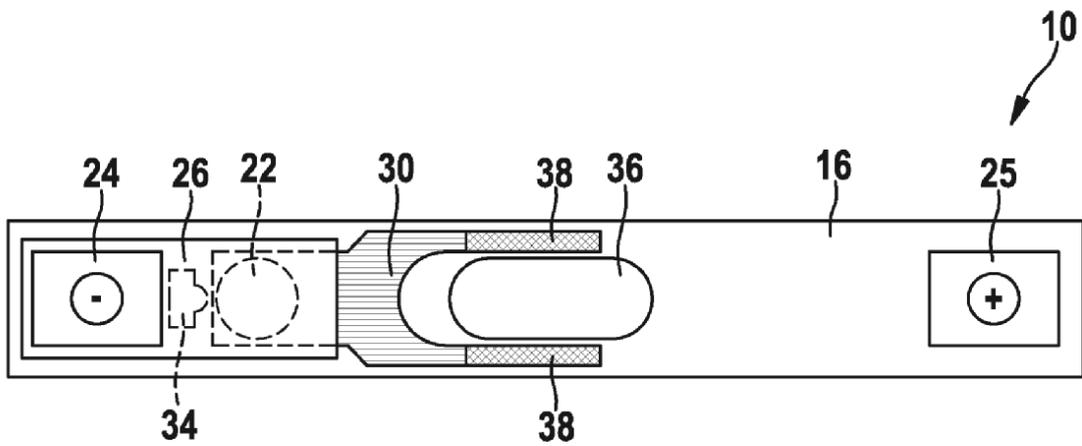


Fig. 7