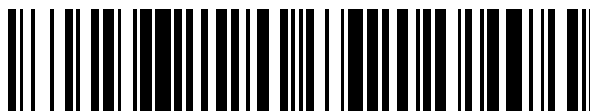


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 362**

51 Int. Cl.:

G01R 31/04 (2006.01)

G01R 31/36 (2009.01)

H01M 2/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.01.2016 PCT/IB2016/000304**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.08.2016 WO16128837**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2016 E 16748786 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3114491**

54 Título: **Método y dispositivo para comprobar las conexiones de baterías**

30 Prioridad:

09.02.2015 US 201562113788 P

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

08.05.2020

73 Titular/es:

**ACCULOGIC, INC. (100.0%)
175 Riviera Drive, Markham
Ontario L3R 5J6, CA**

72 Inventor/es:

**DEHKORDI, KARIM;
BENNETT, PAUL;
LEBLONC, GREG;
AZAR, FAROKH y
FAHIMI, FARHAD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 759 362 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

Método y dispositivo para comprobar las conexiones de baterías

5 La invención se refiere a un método y a un dispositivo para comprobar las conexiones de baterías, varias de las cuales están conectadas en un módulo de baterías, eléctricamente en paralelo, con sus electrodos de batería a barras colectoras.

10 Por ejemplo, los módulos de baterías para vehículos eléctricos se pueden producir con esta tecnología utilizando baterías de iones de litio comerciales, por ejemplo, en el formato AA, que tienen una disposición en paralelo de, por ejemplo, 500 baterías. Esto implica un circuito paralelo de una cantidad muy grande de baterías. Esto da como resultado problemas en los ensayos requeridos después de la producción del módulo de baterías.

15 Las baterías están conectadas con sus electrodos de batería a barras colectoras. Las conexiones pueden construirse de muchos modos, por ejemplo, como un contacto directo o a través de conectores de conexión que están conectados, por ejemplo, en la forma de un alambre al electrodo de la batería por un lado y a la barra colectoras por otro lado. Estas conexiones deben someterse a ensayo.

20 El documento US 4.697.134 describe un dispositivo de ensayo para celdas secundarias que conforman una batería. El dispositivo de ensayo mide la impedancia de la conexión intercelular entre celdas adyacentes.

El documento US 2015/0022228 A1 describe un aparato de inspección de conductividad que tiene dos agujas que han de insertarse en una película de revestimiento de una batería.

25 Por lo tanto, la presente invención, tiene el problema de crear un método y un dispositivo con el cual se puedan ensayar las conexiones de las baterías.

De acuerdo con un aspecto de la invención, en la reivindicación 1 se define un método para ensayar las conexiones de baterías.

30 De acuerdo con otro aspecto de la invención, en la reivindicación 5 se define un dispositivo para ensayar conexiones de baterías.

35 De acuerdo con la invención, el módulo de baterías se pone en contacto por un par de clavijas de contacto que están conectadas a un medidor de resistencia. Tales dispositivos de ensayo se han puesto a prueba en sí mismos y pueden fácilmente adaptarse a distintas situaciones de ensayo, por ejemplo, con clavijas de contacto móviles. La resistencia de la conexión, por ejemplo, de un contacto de resorte o de un conector de conexión soldado con soldadura blanda o con soldadura autógena se puede comprobar durante la medición de acuerdo con la invención con una clavija de contacto en un electrodo de la batería y con la segunda clavija de contacto en un punto sobre la disposición conductora conectada a este último, lo cual permite indicaciones muy concretas sobre la calidad de la conexión. Se puede realizar una indicación sobre el adecuado funcionamiento del módulo de batería de un modo sencillo con mediciones repetidas o paralelas en todas las baterías del módulo de baterías.

45 Según la reivindicación 1, se proporciona una clavija de contacto de un modo ventajoso en paralelo a una clavija de contacto cuya clavija de contacto hace contacto con la misma superficie. Se puede medir la resistencia entre ambas posiciones de contacto. Esto proporciona una indicación sobre la calidad del propio contacto. Si la calidad de contacto también se mide durante cada medición de conexión, la calidad de medición puede aumentarse significativamente.

50 Se pueden ensayar todas las conexiones individualmente con las características de la reivindicación 1. Para esto, se puede colocar una clavija de contacto, por ejemplo, para cada batería en su electrodo de batería y la otra clavija de contacto se puede colocar en la barra colectoras.

55 El gasto de medición puede preferentemente recortarse a la mitad con las características de la reivindicación 2. Si durante una medición se asienta una clavija de contacto en el electrodo de batería de una batería y la otra clavija de contacto se asienta en el electrodo de batería de otra batería, entonces la unión de conexión completa entre un electrodo de batería, la barra colectoras y el otro electrodo de batería se puede determinar en una medición. Por lo tanto, se incluyen dos baterías al mismo tiempo con prácticamente el mismo gasto de medición. Además, durante este tipo de medición todas las clavijas de contacto hacen contacto con sitios de contacto idénticos, a saber, los electrodos de batería, como resultado de lo cual se puede simplificar la construcción del dispositivo de ensayo necesario.

60 Según la reivindicación 3 durante la medición, se hace contacto de forma ventajosa con los electrodos de batería de baterías adyacentes. Como resultado, se acorta la trayectoria de conexión conductiva entre los dos puntos de contacto, lo cual aumenta la precisión de medición. Además, el dispositivo de ensayo requerido se puede fabricar más pequeño ya que, por ejemplo, las distancias máximas requeridas entre las clavijas de contacto se ven limitadas.

Finalmente, la ventaja de una mayor claridad y posibilidades de simplificación dan como resultado los dispositivos de control y programas de control para las clavijas de contacto en comparación con un método de acceso estocástico.

Si, de forma habitual, en cada medición solo se utiliza un par de clavijas de contacto, esto da como resultado en el caso de un módulo de baterías con varios cientos de baterías una cantidad significativa de etapas de medición necesarias, lo cual prolonga el tiempo de ensayo total. Por lo tanto, según la reivindicación 4, se pueden poner en contacto simultáneamente varios pares de clavijas de contacto. Esto se traduce en un significativo ahorro de tiempo ya que los tiempos de desplazamiento de las clavijas de contacto siempre requieren el mayor consumo de tiempo. Por otro lado, el tiempo de medición real es normalmente insignificante. Si se ponen en contacto varios pares de clavijas de contacto simultáneamente pueden, por ejemplo, moverse también simultáneamente y las mediciones pueden tener lugar simultáneamente, por ejemplo, mediante varios medidores de resistencia que funcionan en paralelo o, por ejemplo, mediante la rápida conmutación de un medidor de resistencia sobre los distintos pares de clavijas de contacto.

Según la reivindicación 5, se proporciona una clavija de contacto de seguridad de un modo ventajoso en paralelo a una clavija de contacto cuya clavija de contacto de seguridad entra en contacto con la misma superficie. Se puede medir la resistencia entre ambas posiciones de contacto. Esto proporciona una indicación sobre la calidad del propio contacto. Si la calidad de contacto también se mide durante cada medición de conexión, la calidad de medición puede aumentarse significativamente.

Según la reivindicación 6, en el caso de un módulo de batería en el que se disponen las baterías en una rejilla fija, se proporciona ventajosamente un cabezal de ensayo que se puede mover sobre la rejilla que lleva varias clavijas de contacto dispuestas de forma adecuada con respecto a la rejilla. En particular, en el caso de módulos de baterías con muchas baterías, el ensayo se puede acelerar de este modo. Un cabezal de ensayo se puede desplazar de posición en posición y llevar a cabo varias mediciones en paralelo, en el caso de una gran cantidad de clavijas de contacto, el trabajo puede realizarse muy rápidamente de este modo.

Se puede ensayar de forma ventajosa un módulo de baterías según la reivindicación 7 en el que las barras colectoras están construidas como placas con orificios dispuestas en un patrón tipo rejilla bajo la cual están dispuestos los electrodos de baterías asociados. Aquí, las clavijas de contacto están dispuestas y construidas de modo que llegan a través de los orificios para entrar en contacto. Esto hace posible un contacto sencillo, aunque preciso, de los electrodos de batería desde el lado libre de la barra colectora en forma de placa.

La invención se muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente en los dibujos. En los dibujos:

- La Figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo para ensayar las conexiones de baterías de un módulo de baterías con dos cabezales de ensayo,
- La Figura 2 muestra una sección ampliada a lo largo de la línea 2 - 2 en la Figura 1 que muestra dos baterías,
- La Figura 3 muestra una vista superior sobre un módulo de baterías a lo largo de la línea 3 - 3 en la Figura 1,
- La Figura 4 muestra una vista de un cabezal de ensayo a lo largo de la línea 4 - 4 en la Figura 1,
- La Figura 5 muestra otro cabezal de ensayo a lo largo de la línea 5 - 5 en la Figura 1,
- La Figura 6 muestra otro cabezal de ensayo.

La Figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo 1 de ensayo con un bastidor 2 que conecta un portador 3 de módulo al portador 4 de cabezal y está situado, por ejemplo, con el portador 3 de módulo sobre una mesa o un suelo que no se muestra. El portador 3 de módulo sirve para recibir el módulo 5 de baterías que se muestra en la Figura 1 que va a someterse a un ensayo.

La Figura 2 muestra una sección del módulo 5 de baterías que muestra una barra colectora 6 superior tipo placa y una barra colectora 7 inferior dispuesta en paralelo a esta. Las barras colectoras 6 y 7 pueden construirse para que sean congruentes e idénticas. Se dispone una pluralidad de baterías 8 entre ellas que se mantienen de pie en paralelo en una rejilla uniforme. La estructura 9 portadora puede servir para sujetarlas y asegura la posición de todas las baterías entre ellas mismas y con las barras colectoras 6, 7.

Las dos baterías 8 que se muestran son el mismo tipo, por ejemplo, un formato AA comercial. Tienen un alojamiento longitudinalmente prolongado y cilíndrico sobre cuyos extremos se asientan centralmente los electrodos 10 y 11 de la batería.

Los electrodos 10 y 11 de la batería se pueden construir para que sean mecánicamente idénticos, como también se muestra en la Figura 2. Tienen una polaridad distinta + y -, y están todos conectados eléctricamente en paralelo. Para este fin, los electrodos 10 de batería que están situados hacia la barra colectora 6 superior y la Figura 2 y que son, por ejemplo, los electrodos +, están conectados a la barra colectora 6 superior y los electrodos 11 de batería inferiores están todos conectados a la barra colectora 7 inferior. Para simplificar el dibujo, en la Figura 2 las conexiones de electrodos a las barras colectoras solo se muestran para la barra colectora 6 superior.

ES 2 759 362 T3

La barra colectora 6 superior se proporciona con orificios en los emplazamientos donde se asientan los electrodos 10 de batería superiores. También se forman orificios 12 correspondientes en la barra colectora 7 inferior.

5 Los conectores 13 eléctricamente conductores formados, por ejemplo, con la forma de alambres o bandas, se conectan por un extremo a un electrodo 10 de batería superior y por el otro a la barra colectora 6 superior. Los conectores 13 pueden construirse aquí, por ejemplo, como un alambre que está soldado por sus extremos a las superficies del electrodo 10 de batería o está conectado mediante soldadura por puntos.

10 Los conectores 13 también se han de disponer de un modo correspondiente entre los electrodos 11 de batería inferiores y la barra colectora 7 inferior. Pueden tener una sección transversal relativamente pequeña ya que solo tienen que transportar la corriente de una única batería 8. Las barras colectoras 6 y 7 también deben consistir de material conductor, pero requieren una sección transversal más grande ya que la corriente de varias baterías fluye a través de ellas.

15 La Figura 3 muestra una vista superior sobre el módulo 5 de baterías, la barra colectora 6 superior y los orificios 12 dispuestos en ellos. Los orificios 12 están dispuestos en la realización ejemplar que se muestra en la rejilla regular mostrada, en la que las baterías 8 y los electrodos de batería también están . Dos cables 14 y 15 conductores gruesos conectan la barra colectora 6 superior y la barra colectora 7 inferior a un dispositivo consumidor, por ejemplo, un motor de vehículo o a electrónica de control conectada en la parte frontal de este último.

20 Después del montaje del módulo 5 de batería debe ensayarse para detectar errores de fabricación. Si se asume que las baterías 8 individuales se ensayaron previamente, entonces la posibilidad de errores en la fabricación del módulo 5 de baterías se debe encontrar sustancialmente en la colocación de los conectores 13.

25 Los conectores 13 discurren en una forma de S entre la superficie del electrodo 10 de batería particular y la superficie de la barra colectora 6 superior. Se deben producir conexiones eléctricamente conductoras en ambos extremos, por ejemplo, mediante soldadura por puntos.

30 Se pueden producir interrupciones en un conector 13 o un contacto deficiente sobre uno de sus extremos si, por ejemplo, la soldadura blanda o soldadura autógena tuvo lugar de un modo incompleto.

Tales errores deben comprobarse con un ensayo y lo más rápidamente posible en el caso de muchas uniones de conexión, por ejemplo, 1.000 conectores en el caso de un módulo de baterías con 500 baterías.

35 La buena conductividad de las conexiones entre las baterías 8 y las barras colectoras 6, 7 es importante aquí. Se lleva a cabo una medición de resistencia para comprobarlas. Se utiliza un medidor 16 de resistencia para tal fin que está conectado por un par de clavijas 17, 18 de contacto a las líneas mostradas en la Figura 2.

40 El medidor 16 de resistencia comprende una fuente 19 de corriente y un dispositivo 20 medidor de corriente en una construcción habitual. Dada una tensión conocida de la fuente 19 de corriente, la visualización del dispositivo 20 medidor de corriente puede recalcularse inequívocamente en el valor de resistencia medido. Como muestra la Figura 2, en la realización ejemplar la resistencia se mide sobre conexiones cortas que conducen bien. El medidor 16 de resistencia debe, por lo tanto, estar diseñado en particular especialmente para el intervalo de bajo valor óhmico.

45 Para determinar si el conector 13 está completa y correctamente conectado en ambos extremos, se podrían llevar a cabo mediciones, por ejemplo, entre los dos extremos de un conector para comprobar una interrupción. Entonces, se podría realizar un contacto sobre el conductor de conexión y, por otro lado, sobre la barra colectora para comprobar la correcta conexión del conductor de conexión sobre la barra colectora.

50 Esto significaría varias mediciones de un conector. Además, existe el hecho de que el conductor 13 de conexión es sensible y no debe tocarse a ser posible. Por lo tanto, la medición se lleva a cabo del modo que se muestra en la Figura 2, a saber, entre dos electrodos de batería de distintas baterías conectadas a la misma barra colectora. En el ejemplo de la Figura 2 que se muestra, esa es la barra colectora 6 superior.

55 Como muestra la Figura 2, se miden dos baterías 8 sobre las cuales se ponen en contacto los electrodos 10 de batería superiores mediante las clavijas 17 y 18 de contacto. Por lo tanto, se genera un flujo de corriente que discurre desde un electrodo de batería a través de su conector 13, a continuación, a través de la barra colectora 6 superior y, a continuación, a través del otro conector hasta el electrodo 10 de batería de la otra batería 8. Por lo tanto, se miden en serie dos conexiones de batería completas. Esto recorta el número de mediciones y, por lo tanto, el tiempo de medición a la mitad y optimiza la importancia de la medición.

60 Un mal contacto de una de las clavijas 17, 18 de contacto podría dar como resultado una falsa medición. Para comprobar la fiabilidad del contacto, se lleva a cabo una medición de seguridad. Para este fin, se proporciona un medidor 21 de resistencia de seguridad que puede tener básicamente la misma construcción que el medidor 16 de resistencia. Se conecta mediante los dos conductores mostrados a la clavija 17 de contacto por un lado y a la clavija

22 de contacto de seguridad por otro lado. Se puede determinar con esta disposición de seguridad si ambas clavijas 22 y 27 de contacto están establecidas sobre la misma superficie conductiva del electrodo 10 de batería hagan o no un buen contacto las clavijas 17 de contacto con el electrodo 10 de batería. Si la resistencia medida se encuentra por encima de un valor establecido, entonces el contacto de las clavijas 17 de contacto es probablemente insuficiente y debe comprobarse.

También se puede proporcionar un circuito de seguridad correspondiente con una clavija de contacto de seguridad en la clavija 18 de contacto para ser capaz de garantizar una seguridad de contacto completa.

Como muestra la Figura 2, las baterías 8 están conectadas en la parte inferior de la barra colectora 7 inferior de un modo idéntico. Por lo tanto, los ensayos pueden tener lugar aquí del mismo modo.

El dispositivo 1 de ensayo que se muestra en la Figura 1 sirve para la comprobación. Lleva el módulo 5 de baterías sobre el portador 3 de módulo. El portador 4 de cabezal lleva dos accionamientos 23 y 24 de cabezal que, por su parte, cada uno lleva un cabezal 25, 26 de ensayo y se pueden mover en las direcciones x, y y z en el modo que se desee.

Los cabezales 25 y 26 de ensayo tienen distintos tamaños y llevan un número de clavijas 17, 18 de contacto. Se conectan medidores de resistencia a las clavijas de contacto de un modo que no se muestra y son capaces de determinar la resistencia entre dos clavijas de contacto. En otra realización, también es posible hacer funcionar todos los pares de clavijas de contacto son solo un medidor de resistencia que está construido de modo que puede conmutarse entre los pares para este fin.

Los cabezales 25 y 26 de ensayo tienen distintos tamaños, tal como muestran las figuras 1, 4 y 5. En la realización ejemplar, el cabezal 25 de ensayo lleva ocho clavijas de contacto y el cabezal 26 de ensayo lleva cuatro clavijas de contacto.

La Figura 6 muestra un cabezal 27 de ensayo con una disposición de clavijas distinta. Sin embargo, las disposiciones de clavijas de todos los cabezales 25, 26 y 27 mostrados obviamente encajan con la disposición de la rejilla de los orificios 12 del módulo 5 de baterías, tal como se muestra en la Figura 3.

La Figura 1 muestra el cabezal 25 de ensayo en posición levantada, es decir, sin contacto, y muestra el cabezal 26 de ensayo en posición baja, en la cual las clavijas de contacto entran en contacto con los electrodos 10 de batería del módulo 5 de baterías.

Cuando la parte superior del módulo 5 de baterías se ha sometido a ensayo completamente, se le puede dar la vuelta al módulo de baterías para someter a ensayo ahora la parte inferior del mismo modo.

En el caso de un módulo 5 de baterías muy grande, se pueden utilizar cabezales 25 de ensayo con muchas clavijas, por ejemplo, las ocho clavijas del cabezal 25 de ensayo. Por supuesto, se pueden utilizar cabezales de ensayo mucho más grandes para acelerar adicionalmente el proceso de ensayo.

Un cabezal de ensayo, por ejemplo, el cabezal 25 de ensayo, puede verse obviamente sobre la superficie del módulo 5 de baterías sucesivamente en varias posiciones adyacentes con contacto de todas sus clavijas de contacto, lo cual hace posible conseguir un acoplamiento completo de todos los orificios 12. Como muestra la Figura 1 se pueden utilizar incluso cabezales 25 y 26 de ensayo con distintos tamaños. Por ejemplo, se pueden ensayar intervalos estrechos con el cabezal 26 de ensayo más pequeño que son demasiado estrechos para el cabezal 25 de ensayo grande.

En el caso de utilizar clavijas 22 de contacto de seguridad, se deben prever adicionalmente sobre un cabezal de ensayo, lo que puede duplicar la cantidad de clavijas de contacto sobre un cabezal de ensayo.

La Figura 2 muestra la geometría de los conectores 13 que están dispuestos de modo que pasan a través de un orificio 12 de la barra colectora 6. Son sensibles al tacto en esta área y no deben ser tocados por las clavijas 17, 18 de contacto. Las clavijas 17, 18 de contacto y, opcionalmente también la 22 deben, por lo tanto, colocarse a través del orificio 12 y adyacentes a los conectores 13, es decir, en un intervalo de zona muy estrecha. El control de posición de los accionadores 23 y 24 de cabezal se debe construir de un modo adecuadamente preciso.

ES 2 759 362 T3

LISTADO DE NÚMEROS DE REFERENCIA

1	Dispositivo de ensayo	15	Cable conductor
2	Bastidor	16	Medidor de resistencia
3	Portador de módulo	17	Clavija de contacto
4	Portador de cabezal	18	Clavija de contacto
5	Módulo de baterías	19	Fuente de corriente
6	Barra colectora superior	20	Dispositivo medidor de corriente
7	Barra colectora inferior	21	Medidor de resistencia de seguridad
8	Batería	22	Clavija de contacto de seguridad
9	Estructura portadora	23	Accionamiento de cabezal
10	Electrodo de batería	24	Accionamiento de cabezal
11	Electrodo de batería	25	Cabezal de ensayo
12	Orificio	26	Cabezal de ensayo
13	Conector	27	Cabezal de ensayo
14	Cable conductor		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para ensayar conexiones de baterías (8), varias de las cuales están conectadas en un módulo (5) de baterías, eléctricamente en paralelo, con sus electrodos (10, 11) de batería a barras colectoras (6, 7) , mediante un
 10 5 10 15 20 25 30 35 40
- medidor (16) de resistencia que comprende un par de clavijas (17, 18) de contacto, en una medición, siendo contactada la primera clavija (17) de contacto, con el primer electrodo (10) de batería de una primera batería (8) y estando conectada la segunda clavija (18) de contacto, a un punto sobre una disposición conductora del primer electrodo (10) de batería de la primera batería (8), en donde la disposición de conductores incluye conectores (13), la barra colectoras (6) y el primer electrodo (10) de batería de otra batería (8), y en donde una clavija (22) de contacto de seguridad está conectada mediante un medidor (21) de resistencia de seguridad a la primera clavija (17) de contacto del medidor (16) de resistencia, y la primera clavija (17) de contacto y la clavija (22) de contacto de seguridad están en contacto simultáneamente con el electrodo (10) de batería de la primera batería (8).
2. El método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** durante la medición, la segunda clavija (18) de contacto está en contacto con el primer electrodo (10) de batería de la otra batería (8) conectada a la misma barra colectoras (6).
3. El método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** durante la medición, los primeros electrodos (10) de batería de las baterías (8) adyacentes están en contacto.
4. El método según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado por que** varios pares de clavijas (17, 18) de contacto están en contacto al mismo tiempo.
5. Un dispositivo para ensayar conexiones (13) de baterías (8), varias de las cuales están conectadas en un módulo (5) de baterías, eléctricamente en paralelo, con sus electrodos (10, 11) de batería a barras colectoras (6, 7), mediante un medidor (16) de resistencia que comprende un par de clavijas (17, 18) de contacto, en donde la primera clavija (17) de contacto puede hacer contacto con el primer electrodo (10) de batería de una primera batería (8) y con la segunda clavija (18) de contacto puede conectarse un punto sobre una disposición conductora al primer electrodo (10) de batería de otra batería (8), y en donde una clavija (22) de contacto de seguridad puede conectarse mediante un medidor (21) de resistencia de seguridad a la primera clavija (17) de contacto del medidor (16) de resistencia y la primera (17) clavija de contacto y la clavija (22) de contacto de seguridad pueden ponerse en contacto simultáneamente con el primer electrodo (10) de batería de la primera batería (8).
6. Un dispositivo según la reivindicación 5, en donde un cabezal (25, 26, 27) de ensayo lleva varias clavijas (17, 18) de contacto, el cabezal (25, 26, 27) de ensayo y las clavijas de contacto están previstas de modo que el cabezal de ensayo puede moverse sobre las baterías (8) del módulo (5) dispuestas en una rejilla fija y las clavijas (17, 18) de contacto encajan en la rejilla fija.
7. Un dispositivo según una de las reivindicaciones 5 ó 6, en donde al menos una de las barras colectoras (6, 7) está construida como una placa con orificios (12) dispuestos en una rejilla bajo cuyos orificios (12) se disponen los electrodos (10) de batería asociados, en donde las clavijas (17, 18) de contacto se disponen y construyen de modo que pueden extenderse a través de los orificios (12) para el contacto.

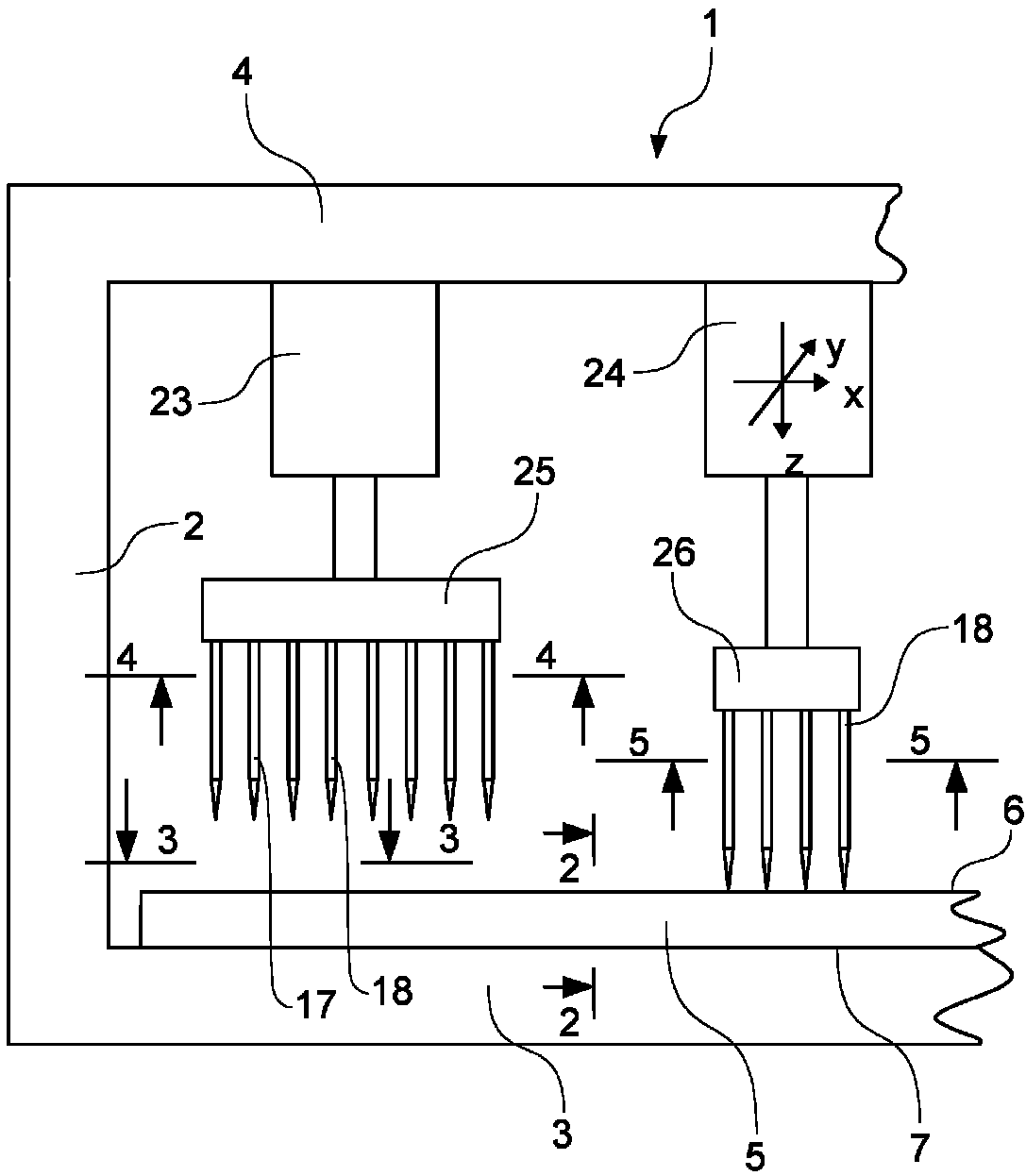


Fig. 1

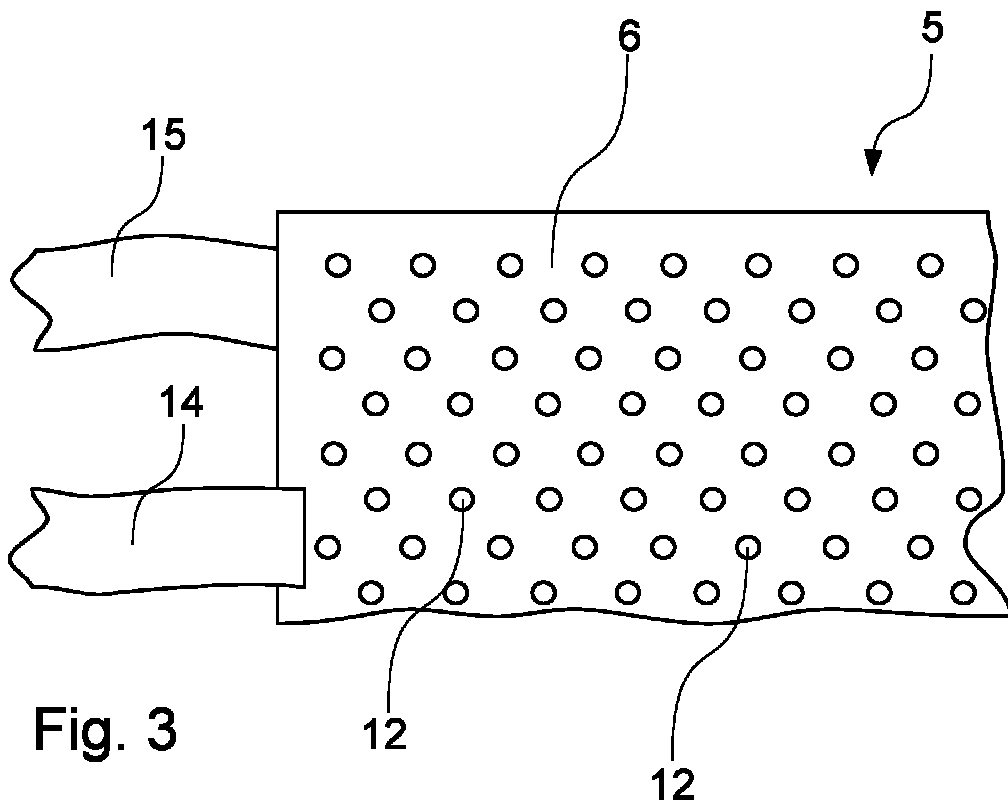


Fig. 3

