

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 723**

51 Int. Cl.:

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

H01M 10/654 (2014.01)

H01M 10/6553 (2014.01)

H01M 10/6554 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2022** **E 22152994 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 4047717**

54 Título: **Batería**

30 Prioridad:

17.02.2021 DE 102021201496

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

04.12.2024

73 Titular/es:

VOLKSWAGEN AG (100.0%)
Berliner Ring 2
38440 Wolfsburg, DE

72 Inventor/es:

PAPE, RUDOLF y
SCHAAR, BASTIAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 991 723 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

Batería

5 La invención se refiere a una batería con una pila de celdas que comprende capas apiladas unas sobre otras en una dirección de apilado, en donde las capas están formadas alternativamente por un electrodo o un separador. La invención se refiere además a un módulo de batería con varias baterías.

Cada vez más los vehículos de motor se accionan al menos en parte por medio de un motor eléctrico, de manera que estos están diseñados como vehículo eléctrico o vehículo híbrido. Para aplicar corriente al motor eléctrico se utiliza habitualmente una batería de alta tensión que comprende varios módulos de batería individuales. Los módulos de
10 batería generalmente son idénticos entre sí en cuanto a su construcción y están conectados eléctricamente entre sí en serie y/o en paralelo de manera que la tensión eléctrica aplicada en la batería de alta tensión corresponde a un múltiplo de la tensión eléctrica proporcionada por medio de cada uno de los módulos de batería. Cada módulo de batería a su vez comprende varias baterías que generalmente están dispuestas en una carcasa de módulo común y que están conectadas eléctricamente entre sí en serie y/o en paralelo.

15 Cada una de las baterías a su vez comprende habitualmente varias celdas de batería que se denominan también elemento galvánico. Estas presentan en cada caso dos electrodos, en concreto un ánodo y un cátodo, así como un separador dispuesto entre ellos como también un electrolito con portadores de carga de movimiento libre. Como un electrolito de este tipo se utiliza por ejemplo un líquido. En una alternativa la batería está configurada como batería en estado sólido, y el electrolito se presenta como cuerpo en estado sólido. El ánodo y el cátodo forman los electrodos
20 de la batería, comprenden habitualmente un portador que funciona como descargador de corriente. A este habitualmente está fijado un material activo que es un componente de una capa aplicada sobre el portador que también se denomina descargador. En este sentido es posible que en la capa esté presente el electrolito, o este se introduzca posteriormente. Sin embargo, al menos el material activo es adecuado para el alojamiento de los iones de trabajo, por ejemplo, iones de litio. En función del uso como ánodo o cátodo se emplea otro material para el portador y un tipo
25 diferente del material de la capa.

Para proteger las celdas de batería estas están dispuestas habitualmente en una carcasa de la batería. También por medio de la carcasa además se protege el electrolito de influencias medioambientales.

Para que la batería proporcione una capacidad relativamente grande, habitualmente están dispuestas varias celdas de batería de este tipo, habitualmente hasta 100 piezas en la carcasa común. Para aprovechar el espacio disponible
30 de forma comparativamente eficiente y simplificar la producción, los componentes individuales de las respectivas celdas de batería están diseñados para ser planos y apilarse unos sobre otros en una dirección de apilado. Las celdas de batería individuales a su vez están apiladas en la dirección de apilado unas sobre otras, de manera que se forma una pila de celdas esencialmente en forma de ortoedro. Alternativamente, también son comunes las realizaciones devanadas de los electrodos dentro de la batería.

35 En el funcionamiento de la batería tiene lugar una alimentación o una extracción de energía eléctrica de las celdas de batería individuales de la pila de celdas. Debido a las pérdidas originadas a este respecto tiene lugar un calentamiento de la pila de celdas que aumenta con la cantidad de energía alimentada/extraída. Generalmente la pila de celdas está puesta en contacto térmico con la carcasa en los lados frontales opuestos a través de la cual por consiguiente puede tener lugar un enfriamiento de la pila de celdas. En consecuencia, sin embargo tiene lugar un aumento del enfriamiento
40 de las celdas de batería asociadas a los lados frontales, mientras que celdas de batería las situadas en el centro de la pila de celdas se enfrían comparativamente poco. Por consiguiente dentro de la pila de celdas se configura un gradiente de temperatura que puede llevar a tensiones mecánicas o al menos reduce una eficiencia de la batería. Por lo demás, puede producirse un envejecimiento desigual dentro de la batería. Por lo tanto, habitualmente la longitud de la pila de celdas está limitada en la dirección de apilado para que tenga lugar un enfriamiento suficiente de las celdas
45 de batería situadas en el centro. En consecuencia se reduce la capacidad de la batería y son necesarias varias baterías por cada módulo de batería para proporcionar una capacidad determinada. Dado que en este sentido cada una de las baterías presenta la carcasa respectiva se aumenta el peso del módulo de batería y se reduce una densidad de energía.

50 En el documento US 2017/324125 A1 se describe una celda de bolsa. Esta presenta una pila de celdas que comprende varios electrodos. Cada segundo electrodo sobresale en un lado a través de la pila de celdas y en un extremo está en contacto mecánico con una barra conductora. Las barras conductoras están guiadas a través de una abertura de una carcasa .

55 El documento DE 10 2013 016790 A1 muestra una celda individual de batería en forma de prisma. Varios electrodos están apilados formando una pila de electrodos, y están presentes dos descargadores de corriente que presentan en cada caso una sección plana. Con estos en cada caso uno de los electrodos está puesto en contacto en toda su superficie que se aproxima en perpendicular a la dirección de apilado.

60 Por el documento WO 2013/042640 A1 se conoce una batería en forma de una pila redonda. Un colector de corriente discurre en el centro a través de los electrodos que está dispuesto en paralelo a la dirección de apilado de los electrodos. Cada segundo electrodo está en contacto mecánico con el colector de corriente.

La invención se basa en el objetivo de indicar una batería especialmente adecuada y un módulo de batería especialmente adecuado, en donde ventajosamente aumente una densidad de energía y/o se reduzca el peso.

En cuanto a la batería este objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación 1 y en cuanto al módulo de batería se resuelve mediante las características de la reivindicación 8 según la invención. Los perfeccionamientos y diseños ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas.

Preferiblemente la batería en el estado de acuerdo con lo previsto es un componente de un vehículo de motor. Para ello la batería está prevista y configurada, en particular adecuadamente. En el estado de acuerdo con lo previsto la batería, por ejemplo, es un componente de un acumulador de energía del vehículo de motor que presenta varias baterías de este tipo. Preferiblemente en este sentido las baterías están distribuidas en varios módulos de batería que a su vez son idénticos en cuanto a su construcción. Las baterías están dispuestas en particular en una carcasa del acumulador de energía o del módulo de batería respectivo y están conectadas eléctricamente entre sí en paralelo y/o en serie. Por consiguiente, la tensión eléctrica aplicada en el acumulador de energía/módulo de batería es un múltiplo de la tensión eléctrica proporcionada por medio de cada una de las baterías. Convenientemente todas las baterías a este respecto son idénticas entre sí en términos de construcción, lo que simplifica su producción.

La carcasa del acumulador de energía o del módulo de batería respectivo está hecha preferiblemente de un metal, por ejemplo un acero, como un acero fino o una aleación de aluminio. Para la fabricación se emplea por ejemplo un procedimiento de colada a presión. En particular, la carcasa del acumulador de energía o del módulo de batería respectivo está diseñada cerrada. Convenientemente en la carcasa del acumulador de energía o del módulo de batería respectivo se introduce una interfaz que forma una conexión del acumulador de energía/módulo de batería. La interfaz a este respecto está puesta en contacto eléctrico con las baterías de manera que es posible una alimentación de energía eléctrica y/o una extracción de energía eléctrica de las baterías desde fuera del acumulador de energía, siempre y cuando en la conexión esté insertada un enchufe correspondiente.

El vehículo de motor es preferiblemente terrestre y presenta preferiblemente un número de ruedas, de las cuales, al menos una, preferiblemente varias, o todas están accionadas mediante un accionamiento. De manera adecuada una, preferiblemente varias, de las ruedas está diseñada para que sean dirigibles. Por consiguiente, es posible mover el vehículo de motor independientemente de una determinada calzada, por ejemplo carriles o similares. A este respecto es posible convenientemente posicionar el vehículo de motor esencialmente de manera discrecional en una calzada que en particular esté hecha de un asfalto, brea u hormigón. El vehículo de motor es, por ejemplo, un vehículo comercial, como un camión o un autobús. De manera especialmente preferida, sin embargo, el vehículo de motor es un automóvil.

Por medio del accionamiento tiene lugar convenientemente un desplazamiento progresivo del vehículo de motor. Por ejemplo, el accionamiento, en particular el accionamiento principal, está diseñado eléctrico al menos en parte, y el vehículo de motor es, por ejemplo, un vehículo eléctrico. El motor eléctrico se hace funcionar, por ejemplo, mediante un acumulador de energía que está diseñado adecuadamente como una batería de alta tensión. Por medio de la batería de alta tensión se proporciona convenientemente una tensión continua eléctrica, en donde la tensión eléctrica asciende a, por ejemplo entre 200 V y 800 V y por ejemplo esencialmente 400 V. Preferiblemente entre el acumulador de energía y el motor eléctrico está dispuesto un convertidor eléctrico mediante el cual se ajusta la alimentación de corriente del motor eléctrico. En una alternativa el accionamiento presenta adicionalmente un motor de combustión interna de manera que el vehículo de motor está diseñado como vehículo de motor híbrido. En una alternativa, por medio del acumulador de energía se alimenta una red de a bordo de baja tensión del vehículo de motor, y por medio del acumulador de energía se proporciona en particular una tensión continua eléctrica de 12 V, 24 V o 48 V.

En una variante alternativa la batería es un componente de un vehículo de transporte sobre el suelo, de una planta industrial, de un dispositivo guiado manualmente, como por ejemplo una herramienta, en particular un atornillador recargable. En una variante alternativa la batería es un componente de un suministro de energía y se emplea allí, por ejemplo, como una denominada batería de respaldo. En una variante alternativa, la batería es un componente de un dispositivo portátil, por ejemplo, un teléfono móvil portátil u otro dispositivo ponible. También es posible una batería de este tipo en el ámbito del camping, del modelismo de otras actividades al aire libre.

La batería comprende una pila de celdas que se denomina en particular pila de electrodos. Cada pila de celdas presenta varias capas que están apiladas unas sobre otras en una dirección de apilado, y que presenta dos extremos por consiguiente opuestos en la dirección de apilado. En otras palabras están presentes dos lados frontales. Ambos extremos están formados en este sentido en cada caso por una de las capas. Las capas están diseñadas convenientemente planas, en particular lisas, y convenientemente dispuestas en perpendicular a la dirección de apilado. Las capas son convenientemente rectangulares, de manera que la pila de celdas esencialmente tiene forma de ortoedro. De este modo es posible una introducción en una carcasa en forma de ortoedro sin ocupar un espacio excesivo, y por consiguiente puede proporcionarse una batería en forma de ortoedro. De este modo es posible una disposición comparativamente eficiente con baterías adicionales para formar un módulo de batería eventual. En particular, por consiguiente la batería está diseñada como una denominada batería prismática

Las capas están formadas por electrodos y separadores. En otras palabras, cada una de las capas presenta o un electrodo o un separador de manera que la pila de celdas presenta varios electrodos y varios separadores. Los electrodos están diseñados a este respecto en cada caso como un ánodo o un cátodo. Los electrodos y separadores están dispuestos en la dirección de apilado alternativamente de manera que inicialmente uno de los separadores, uno

de los electrodos, a su vez uno de los separadores, y a su vez uno de los electrodos, están dispuestos en la dirección de apilado. En este sentido los dos electrodos son diferentes de manera que entre dos ánodos en cada caso en la dirección de apilado está dispuesto uno de los cátodos.

Los separadores son iguales por ejemplo en la dirección de apilado, es decir, en particular, están hechos del mismo material. Como alternativa a esto el material de los separadores individuales es diferente, y están presentes, por ejemplo, dos tipos diferentes de separadores que también se alternan en la dirección de apilado. Preferiblemente la pila de celdas comprende además un electrolito que por ejemplo es sólido o líquido.

Por consiguiente, a partir de al menos tres de las capas, preferiblemente cuatro de las capas, que están apiladas en la dirección de apilado unas sobre otras, se forma en cada caso una celda de batería que se denomina también en particular capa de electrodo. Cada una de las celdas de batería presenta dos de los electrodos, así como uno o dos de los separadores. Ambos electrodos de cada celda de batería se diferencian en este sentido, de manera que cada celda de batería presenta un ánodo y un cátodo entre los cuales está dispuesto el separador respectivo. Por consiguiente las celdas de batería individuales están apiladas unas encima de otras en la dirección de apilado para configurar la pila de celdas, en donde entre las celdas de batería individuales, siempre que estas en cada caso comprendan únicamente tres capas, todavía está dispuesta en cada caso una capa adicional, concretamente el separador respectivo. Preferiblemente la pila de celdas comprende entre 10 capas y 1000 capas, entre 20 capas y 50 capas, entre 50 capas y 100 capas, entre 100 capas y 500 capas o entre 120 capas y 200 capas. Por consiguiente la pila de celdas comprende en particular hasta 50 celdas de batería.

La batería comprende además un disipador de calor que está dispuesto en paralelo a la dirección de apilado. Por ejemplo, un componente del disipador de calor o este está dispuesto completamente en paralelo a la dirección de apilado de manera que su eje de la extensión más larga es paralelo a la dirección de apilado. En particular el disipador de calor es al menos parcialmente en forma de ortoedro, por lo que se facilita una alineación. Por lo demás, el disipador de calor está dispuesto junto a la pila de celdas, es decir, desplazado con respecto a la dirección de apilado en perpendicular a esta. En particular el disipador de calor recubre la pila de celdas en una proyección hacia esta en perpendicular a la dirección de apilado o en dirección inversa.

Uno de los electrodos que está dispuesto entre los extremos de la pila de celdas, sobresale en perpendicular a la dirección de apilado en un lado a través de los electrodos restantes, en donde la parte saliente convenientemente se encuentra en el lado dirigido al disipador de calor. Por ejemplo, el electrodo sobresaliente no está aumentado en su totalidad de manera que este en particular presenta una circunferencia ampliada. De manera especialmente preferida todos los electrodos son esencialmente rectangulares, en donde uno de los bordes del electrodo sobresaliente está desplazado, de manera que dos de los bordes opuestos de este electrodo están prolongados en comparación con los electrodos restantes. Alternativamente a esto, este electrodo está desplazado con respecto a los electrodos restantes de manera que este no está dispuesto al mismo nivel o solapándose en la dirección de apilado. Por ejemplo, los electrodos restantes están dispuestos solapados entre sí en la dirección de apilado.

El electrodo sobresaliente está en contacto térmico con el disipador de calor. En particular en este sentido la parte saliente del electrodo sobresaliente está en contacto térmico a través de los electrodos restantes con el disipador de calor, preferiblemente el borde opuesto al resto de la pila de celdas de la parte saliente. Por ejemplo, entre el electrodo sobresaliente y el disipador de calor está dispuesto una pieza constructiva adicional, como una pasta térmica. De manera especialmente preferida, sin embargo el electrodo sobresaliente está en contacto mecánico directamente con el disipador de calor, preferiblemente la parte saliente. En consecuencia la puesta en contacto térmico se facilita. De manera especialmente preferida, adicionalmente tiene lugar una puesta de contacto eléctrico del electrodo sobresaliente con el disipador de calor, por lo que se simplifica la fabricación. También de este modo se realiza una puesta en contacto térmico comparativamente eficiente. Los electrodos restantes, en cambio, están distanciados por el disipador de calor y por consiguiente no están puestos en contacto térmico con este.

Debido a la puesta en contacto térmico del electrodo sobresaliente que está situado entre los extremos tiene lugar una evacuación de calor desde el interior de la pila de celdas hacia el disipador de calor, de manera que no se enfrían únicamente los extremos de la pila de celdas, por ejemplo a través de convección o debido a un disipador de calor adicional dispuesto allí. Por consiguiente es posible aumentar una longitud de la pila de celdas en la dirección de apilado de manera que la batería presente un aumento del número de celdas de batería. Por consiguiente se aumenta una densidad de energía de la batería y por lo tanto también se reduce el peso. Dado que en el funcionamiento desde el interior de la pila de celdas puede disiparse calor no obstante puede darse un funcionamiento seguro.

Adecuadamente los electrodos restantes están distanciados del disipador de calor y en consecuencia no están en contacto térmico con este. En consecuencia es posible fabricar el disipador de calor a partir de un material eléctricamente conductor, lo cual facilita una disipación de calor. A este respecto también es posible un contacto mecánico, y por lo tanto también eléctrico, del electrodo sobresaliente con el disipador de calor sin que tenga lugar un cortocircuito eléctrico con los electrodos restantes. Preferiblemente, al menos uno de los extremos, por ejemplo ambos extremos, de la pila de celdas entra en contacto térmico en cada caso por medio de un disipador de calor adicional de manera que se mejora una disipación de calor.

De manera adecuada varios de los electrodos presentan una parte saliente de manera que están presentes varios electrodos sobresalientes que sobresalen en un lado con respecto a los electrodos restantes en perpendicular a la dirección de apilado y están térmicamente en contacto con el disipador de calor. De este modo se mejora una

disipación de calor desde la pila de celdas. Adecuadamente, en este sentido los electrodos sobresalientes son idénticos entre sí en cuanto a su construcción de manera que pueden emplearse partes iguales, lo que reduce los costes de fabricación. Por ejemplo, el electrodo sobresaliente o todos los electrodos sobresalientes están realizados como ánodo de manera que, por principio, durante el funcionamiento de la batería no se produce ninguna acumulación de material en la parte saliente.

De manera especialmente preferida uno de cada dos electrodos sobresale en la dirección de apilado con respecto a los electrodos restantes en perpendicular a la dirección de apilado en un lado y está puesto en contacto térmico con el cuerpo. Preferiblemente, a este respecto los electrodos sobresalientes están puestos en contacto eléctrico con el disipador de calor de manera que se mejora una disipación de calor. Por lo tanto, cada dos electrodos presentan el mismo potencial eléctrico de manera que todas las celdas de batería de la batería están conectadas eléctricamente entre sí en paralelo. Por consiguiente, a través de la mitad de la totalidad de electrodos presentes el calor se disipa hacia el disipador de calor de manera que la pila de celdas no presenta esencialmente un gradiente de temperatura y la batería, por consiguiente, también puede hacerse funcionar en un estado de funcionamiento en el que se producen mayores pérdidas, por ejemplo en caso de una carga o descarga aceleradas.

Por ejemplo, los separadores están en congruencia con los electrodos restantes. Esto significa que se necesita comparativamente poco material. De manera especialmente preferida, sin embargo, los separadores directamente adyacentes al electrodo sobresaliente, es decir los separadores que rodean los electrodos sobresalientes en la dirección de apilado sobresalen con respecto a los electrodos restantes en un lado, en particular en el mismo lado que sobresale el electrodo sobresaliente. En consecuencia por medio de estos separadores se evita un cortocircuito eléctrico del electrodo sobresaliente con los electrodos restantes adyacentes. Además, por medio de los separadores se impide una acumulación de material en el electrodo sobresaliente en la zona de la parte sobresaliente en el funcionamiento. Por ejemplo, los separadores llegan hasta el disipador de calor. De manera especialmente preferida sin embargo, la parte saliente de los separadores es reducida en comparación con la parte saliente del electrodo sobresaliente. Por consiguiente esto reduce la necesidad de material. Si uno de cada dos electrodos presenta la parte saliente, preferiblemente todos los separadores comprenden también la parte saliente.

Los electrodos comprenden preferiblemente un descargador metálico que se denomina también portador. Este está hecho de un metal y está provisto de un material activo, en donde el material activo se encuentra convenientemente a ambos lados del descargador en la dirección de apilado. El material activo sirve para el alojamiento de iones de trabajo, como iones de litio, y es adecuado para ello, así como previsto y configurado. Como material activo se emplea por ejemplo un óxido metálico de litio, como óxido de litio -cobalto(III) (LiCoO_2), NMC, NCA, LFP, GIC, LTO. Como alternativa, como material activo se utiliza NMC622 o NMC811. Por ejemplo, los materiales activos del ánodo y del cátodo son diferentes, empleándose adecuadamente para cada uno de los ánodos y cada uno de los cátodos el mismo material activo o en cada caso un material activo diferente. En particular, el material activo es un componente de una capa respectiva que está aplicada sobre el descargador respectivo. La capa comprende a este respecto convenientemente un aditivo conductor, como negro de humo conductor, y por ejemplo un aglutinante. Como metal del descargador del cátodo se emplea por ejemplo aluminio y como metal del descargador del ánodo se emplea cobre. En particular los descargadores están diseñados en forma de lámina y presentan convenientemente un grosor por debajo de 0,1 mm.

Sin embargo, al menos el electrodo sobresaliente presenta el descargador que está provisto con el material activo, preferiblemente a ambos lados en la dirección de apilado. La parte saliente en este sentido está al menos en parte libre del material activo, convenientemente también libre de los componentes restantes de la posible capa adicional. Por ejemplo, a este respecto la parte saliente al completo está libre del material activo y en consecuencia esencialmente está formada únicamente de manera preferida por el descargador. Sin embargo, al menos, preferiblemente el electrodo sobresaliente en la zona de la puesta en contacto térmico con el disipador de calor está libre del material activo y por consiguiente preferiblemente el extremo del electrodo sobresaliente opuesto al resto de la pila de celdas. En particular, en este sentido tiene lugar una puesta de contacto eléctrico del descargador con el disipador de calor. Preferiblemente el descargador en comparación con el material activo u otros componentes de la capa eventual que comprende el material activo presenta una conductibilidad térmica elevada de manera que se mejora una disipación de calor desde la pila de celdas. Dado que el electrodo en la zona de la parte sobresaliente, en particular en la zona de la puesta en contacto térmico con el disipador de calor está libre del material activo, una resistencia térmica entre el electrodo y el disipador de calor es comparativamente reducida de manera que se mejora una evacuación de calor. Por lo demás, por consiguiente se reduce la necesidad de material activo, por lo que disminuyen los costes de fabricación. En este sentido, debido a la distancia con el resto de la pila de celdas un material activo presente posiblemente en la zona de la transición no contribuye a proporcionar una capacidad o únicamente lo hace en una manera comparativamente pequeña.

El electrodo sobresaliente está puesto en contacto térmico con el disipador de calor. Por consiguiente son necesarias comparativamente pocas piezas constructivas, por lo que los costes de fabricación se reducen.

El disipador de calor en el lado dirigido a la pila de celdas está diseñado ondulado o dentado y presenta por consiguiente una distancia variable con respecto a la pila de celdas. En particular, en la zona del electrodo sobresaliente la distancia de la pila de celdas con respecto al disipador de calor se reduce y por consiguiente el disipador de calor está realizado dentado u ondulado. Por consiguiente queda garantizado que el electrodo sobresaliente siempre esté puesto en contacto térmico con el disipador de calor debido a la distancia reducida y

preferiblemente esté en contacto mecánico con este. Debido a la distancia adyacente aumentada que se crea mediante los dientes u ondas también en el caso de un electrodo sobresaliente aumentado en exceso, por ejemplo, en caso de tolerancias de fabricación comparativamente grandes, existe una zona de compensación en la que el sobresaliente puede desviarse parcialmente. Por consiguiente se evita un pandeo no controlado del electrodo sobresaliente de manera que no tenga lugar ningún cortocircuito eléctrico. Por consiguiente esto aumenta la seguridad de funcionamiento. En resumen, por consiguiente el disipador de calor en la zona del contacto mecánico o al menos en la zona de la puesta en contacto térmico está diseñado ondulado o dentado. Por ejemplo, debido a la realización dentada la sección transversal del disipador de calor a lo largo de la dirección de apilado tiene forma de diente de sierra o presenta varios en hilera.

De manera especialmente preferida la batería comprende una carcasa que por ejemplo está hecha de un metal. En particular la carcasa está creada a partir de un aluminio o un acero fino, por ejemplo mediante embutición profunda. Por ejemplo, la carcasa es una carcasa de bolsa. En la carcasa está dispuesta la pila de celdas y por consiguiente mediante esta está protegida al menos en parte. El disipador de calor está formado por medio de una pared de la carcasa, en particular por medio de un fondo. Por consiguiente son necesarias comparativamente pocas piezas constructivas, por lo que el peso y costes de fabricación se reducen. También de este modo se facilita una liberación del calor emitido al disipador de calor al entorno.

Preferiblemente la batería comprende una o varias conexiones eléctricas, adecuadamente al menos dos que están conectadas eléctricamente con la pila de celdas. Por ejemplo, en este sentido una de las conexiones eléctricas a través de una barra conductora dispuesta dentro de la carcasa contacta eléctricamente con todos o al menos una parte de los electrodos restantes. La otra conexión está puesta en contacto eléctrico por ejemplo directamente con la carcasa y a través de esta con los electrodos sobresalientes. Como alternativa a esto la conexión dentro de la carcasa está puesta en contacto eléctrico adicionalmente con los electrodos sobresalientes, por ejemplo a través de una barra conductora adicional, o a través del posible elemento de puesta en contacto presente. Por ejemplo, a este respecto esta conexión también está puesta en contacto eléctrico con otros de los electrodos restantes. Preferiblemente en este sentido la conexión o conexiones se encuentran en el lado de la carcasa enfrentado a la pared que forma el disipador de calor. En consecuencia se aumenta un volumen del disipador de calor y por consiguiente se mejora la disipación de calor.

De manera especialmente preferida la batería comprende adicionalmente una placa de refrigeración que está en contacto con la pared, por ejemplo directamente o a través de otras piezas constructivas. La placa de refrigeración está puesta en contacto preferiblemente térmico con la pared. Por consiguiente, en el funcionamiento, la pared se enfría a través de la placa de refrigeración de manera que también se hace posible un funcionamiento de la batería en caso de pérdidas comparativamente grandes durante un periodo más largo. En particular en este sentido la pared está dispuesta entre la placa de refrigeración y la pila de celdas. En otras palabras, la placa de refrigeración está posicionada fuera de la carcasa. En consecuencia se mejora la liberación de calor al entorno. Por ejemplo, la placa de refrigeración presenta canales de refrigeración para un fluido de refrigeración, por ejemplo un líquido refrigerante. Como alternativa o combinado con esto el disipador de calor comprende varias laminillas de manera que se aumenta una superficie.

El módulo de batería es, por ejemplo, un componente del vehículo de motor, como de un camión, de un autobús o de un automóvil. El módulo de batería comprende varias baterías, por ejemplo dos, o, cuatro o varias baterías. Preferiblemente el número de las baterías es inferior a 100 baterías o 50 baterías. Las baterías comprenden en cada caso una pila de celdas que presenta capas apiladas unas sobre otras en una dirección de apilado. Las capas están formadas a este respecto alternativamente por un electrodo o un separador, y al menos uno de los electrodos dispuestos entre los extremos de la pila de celdas sobresale con respecto a los electrodos restantes de la batería respectiva en perpendicular a la dirección de apilado. El electrodo sobresaliente está puesto en contacto térmico con un disipador de calor de la batería respectiva dispuesto en paralelo a la dirección de apilado y junto a la pila de celdas. El disipador de calor está formado en cada caso por una pared de una carcasa de la batería respectiva, en donde en la pared se apoya una placa de refrigeración. La pared está dispuesta a este respecto entre la placa de refrigeración y la pila de celdas. Preferiblemente la dirección de apilado de todas las baterías entre sí es igual, y las placas de refrigeración se encuentran en el mismo lado con respecto a la pila de celdas. En particular las placas de refrigeración están diseñadas en forma de ortoedro. Preferiblemente las placas de refrigeración forman una sola pieza entre sí, lo que simplifica su fabricación. Por ejemplo, la placa de refrigeración está formada por una parte de una carcasa de módulo de batería del módulo de batería, como un fondo de la carcasa de módulo de batería. Por ejemplo, las carcasas de las baterías individuales están en contacto mecánico directamente entre sí de manera que se reduce la necesidad de espacio. También por consiguiente todas las baterías presentan esencialmente la misma temperatura.

La invención se refiere además un vehículo de motor que preferiblemente es terrestre. El vehículo de motor es, por ejemplo, un vehículo comercial, como un camión o un autobús. De manera especialmente preferida, el vehículo de motor es un automóvil. El vehículo de motor presenta un accionamiento con un motor eléctrico. Por ejemplo, el accionamiento es un componente de una unidad secundaria o de manera especialmente preferida un accionamiento principal por medio del cual tiene lugar un desplazamiento progresivo del vehículo de motor. Además, el vehículo de motor comprende una batería por medio de la cual se aplica corriente al motor eléctrico. La batería comprende una pila de celdas que presenta capas apiladas unas sobre otras en una dirección de apilado, en donde las capas están formadas alternativamente por un electrodo o un separador. Al menos uno de los electrodos dispuestos entre los extremos de la pila de celdas sobresale con respecto a los electrodos restantes en perpendicular a la dirección de

apilado en un lado y está puesto en contacto térmico con un disipador de calor dispuesto en paralelo a la dirección de apilado y junto a la pila de celdas. De manera especialmente preferida el vehículo de motor comprende varias baterías de este tipo que son componente de un módulo de batería mediante el cual por consiguiente tiene lugar una alimentación de corriente del motor eléctrico. Adecuadamente a este respecto las baterías comprenden en cada caso las placas de refrigeración que forman una sola pieza entre sí.

Las ventajas y perfeccionamientos descritos en relación con la batería pueden aplicarse de manera análoga también al módulo de batería /al vehículo de motor y entre sí y a la inversa.

A continuación se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención tomando como base un dibujo. En este muestran:

la figura 1 de manera esquemática y simplificada un vehículo de motor que presenta una batería de alta tensión con varios módulos de batería idénticos en cuanto a su construcción,

la figura 2 en una representación seccionada esquemáticamente por fragmentos de uno de los módulos de batería que presenta varias baterías idénticas en cuanto a su construcción con una pila de celdas en cada caso,

figuras 3 – 8 en cada caso por fragmentos diferentes formas de realización de la batería, y

la figura 9 en una representación seccionada por fragmentos una forma de realización adicional de la batería (no forma parte de la invención)

Las partes correspondientes entre sí están provistas en todas las figuras de las mismas referencias. En la figura 1 se muestra de manera esquemática y simplificada un vehículo de motor 2 en forma de un automóvil. El vehículo de motor 2 presenta un número de ruedas 4 de las cuales, al menos algunas están accionadas mediante un accionamiento 6 que comprende un motor eléctrico. Por consiguiente el vehículo de motor 2 es un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido. El accionamiento 6 presenta un convertidor mediante el cual se alimenta el motor eléctrico. El convertidor del accionamiento 6 a su vez se alimenta de corriente por medio de un acumulador de energía 8 en forma de una batería de alta tensión. Para ello, el accionamiento 6 está conectado con una interfaz 10 del acumulador de energía 8 que está insertada en una carcasa de acumulador de energía 12 del acumulador de energía 8 que está hecha de un acero fino. Dentro de la carcasa de acumulador de energía 12 del acumulador de energía 8 están dispuestos varios módulos de batería 14, de los cuales una parte están conectados en serie entre sí y estos a su vez están conectados eléctricamente en paralelo entre sí. La unión eléctrica de los módulos de batería 14 está puesta en contacto eléctrico con la interfaz 10 de manera que en el funcionamiento del accionamiento 6 tiene lugar una descarga o carga (recuperación) de los módulos de batería 14. Debido al cableado eléctrico a este respecto la tensión eléctrica proporcionada en la interfaz 10 que asciende a 400 V, es un múltiplo de la tensión eléctrica proporcionada en cada caso con los módulos de batería 14 idénticos entre sí en cuanto a su construcción.

En la figura 2 se muestra de manera esquemática y simplificada en una representación seccionada por fragmentos uno de los módulos de batería 14. El módulo de batería 14 comprende varias baterías idénticas en cuanto a su construcción 16, de las cuales se muestran tres en este caso. Una parte de las baterías 16 de manera no mostrada en detalle no está conectada eléctricamente entre sí y en otro caso eléctricamente en serie de manera que la tensión eléctrica proporcionada mediante cada módulo de batería 14 corresponde a un múltiplo de la tensión eléctrica proporcionada por medio de una de las baterías 16. Cada batería 16 presenta una pila de celdas 18 que comprende varias capas 20 que están apiladas unas sobre otras en una dirección de apilado 22. La dirección de apilado 22 es igual en todas las baterías 16 y paralela al corte de la representación seccionada. También las baterías 16 están dispuestas en la dirección de apilado 22 colindantes entre sí.

Las capas 20 están diseñadas planas y lisas, así como dispuestas en perpendicular a la dirección de apilado 22. Cada una de las capas 20 es en este sentido esencialmente rectangular. Cada pila de celdas 18 presenta entre 140 y 200 capas 20 de este tipo, de las cuales en este caso se muestra únicamente una parte. Cada una de las capas 20 está formada por un electrodo 24 o un separador 26, y los separadores 26 y los electrodos 24 están dispuestos alternativamente en la dirección de apilado 20. Los electrodos 24 están distribuidos en ánodos 28 y cátodo 30 que asimismo están dispuestos alternativamente en la dirección de apilado 22 de manera que a uno de los ánodos 28 en la dirección de apilado 22 sigue uno de los cátodos 30 como electrodo 24 respectivo y a la inversa. Los electrodos 24 presentan en cada caso un descargador 32 que se crea a partir de una lámina de metal. En el caso del ánodo 28 se trata este sentido de una lámina de cobre y en el caso del cátodo 30 de una lámina de aluminio. Las láminas de descargador están provistas a ambos lados en la dirección de apilado 22 con una capa 34 que contiene un material activo, como NMC, que además comprende un aglutinante y un aditivo conductor, como negro de carbono conductor. La pila de celdas 18 formada de este modo presenta por consiguiente varias celdas de batería, en donde a cada celda de batería está asociado uno de los ánodos 28 y uno de los cátodos 30 que son adyacentes entre sí en la dirección de apilado 22. Además, a cada celda de batería está asociado uno o dos de los separadores 26.

Todos los ánodos 28 están prolongados con respecto a los electrodos restantes 24, concretamente el cátodo 30, en perpendicular a la dirección de apilado 22 en un lado, de manera que estos con respecto a los electrodos restantes 24. Por consiguiente uno de cada dos electrodos 24 sobresale en la dirección de apilado 22 con respecto a los electrodos restantes 24, concretamente al cátodo 30, en perpendicular a la dirección de apilado 22 en un lado de manera que se forma una parte saliente 36. En otras palabras, los ánodos 28 forman los electrodos sobresalientes, y los cátodos 30 forman los electrodos restantes. Dado que todos los ánodos 28 forman los electrodos sobresalientes,

por consiguiente también una parte de los electrodos 24 dispuestos entre los extremos de la pila de celdas 18 con respecto a los electrodos restantes, concretamente los cátodos 30, en perpendicular a la dirección de apilado 22 en un lado presenta la parte saliente 36.

La parte saliente 36 está en cada caso libre de la capa 34 y únicamente está formada por el descargador 32 respectivo. Por lo tanto, la parte saliente 36 en cada caso está libre del material activo. Cada parte saliente 36 en el lado de los extremos, es decir, en el lado opuesto al resto de la pila de celdas 18 está puesta en contacto eléctrico y por lo tanto también térmico con un disipador de calor 38. El disipador de calor 28 está formado mediante una pared 40 diseñada lisa y plana, concretamente un fondo de una carcasa 42 esencialmente en forma de ortoedro de la batería 16 respectiva. En este sentido la pila de celdas 18 respectiva está dispuesta dentro de la carcasa respectiva 42, y la pared 40 está dispuesta en paralelo a la dirección de apilado 22. En consecuencia la pared 40 está dispuesta junto a la pila de celdas 18. Las carcasas 42 están diseñadas cerradas y están hechas en cada caso de un metal. En una variante de realización las carcasas 42 están diseñadas como carcasa de bolsa y por consiguiente se crean al menos parcialmente a partir de una lámina de metal.

Dentro de cada carcasa 42 está dispuesta además una barra conductora 44 que está puesta en contacto eléctrico con una conexión 46. La conexión 46 sobresale a través de la carcasa 42 y está aislada eléctricamente contra esta. La barra conductora 44 está puesta en contacto eléctrico con todos los cátodos 30 que presentan para ello terminales de lengüeta correspondientes. Cada batería 16 comprende además una conexión adicional, no representada en detalle conexión que está puesta en contacto eléctrico directamente con la carcasa 42 y al igual que la conexión 46 se encuentra en el lado de la carcasa 42 opuesto a la pared 40. Esta conexión por lo tanto está puesta en contacto eléctrico con los ánodos 28. Una extracción de energía de la batería 16 tiene lugar a través de la conexión 46 así como la conexión adicional, no representada en detalle.

Cada batería 16 comprende además una placa de refrigeración 48, en donde todas las placas de refrigeración 48 de las baterías 16 del mismo módulo de batería 14 forman una sola pieza entre sí y están formadas por medio de un fondo u otra pared de una carcasa de módulo de batería. Las placas de refrigeración 48 están en contacto en este sentido con la pared 40 respectiva en la parte exterior. En otras palabras, la pared 40 de cada batería 16 está dispuesta entre las pilas de celda 18 respectivas y la placa de refrigeración 48, y cada una de las carcasas 42 descansa sobre la pared de la carcasa de módulo de batería que forma las placas de refrigeración 48. Con otra de las paredes de la carcasa 42 que delimitan la carcasa 42 en la dirección de apilado 22, al menos una parte de la carcasa individual 42 está en contacto entre sí, de manera que se aumenta la compacidad del módulo de batería 14.

En el funcionamiento del módulo de batería 14 tiene lugar una alimentación o extracción de energía eléctrica a las baterías 16, de manera que tiene lugar un calentamiento de la pila de celdas 18 respectiva. A través de los electrodos sobresalientes, es decir el ánodo 28 en este sentido el calor se libera desde la pila de celdas 18 al disipador de calor 38, concretamente la pared 40 de la carcasa respectiva 42, y desde esta a la placa de refrigeración 48, es decir a la carcasa del módulo de batería 14 que se enfría por medio de un dispositivo de refrigeración no mostrado en detalle. En consecuencia tiene lugar un enfriamiento comparativamente eficiente de la pila de celdas 18, y todas las baterías 16 presentan esencialmente la misma temperatura.

En la figura 3 se muestra de manera esquemática y simplificada en una representación seccionada a lo largo de la dirección de apilado 22 por fragmentos una forma de realización adicional de la batería 16. En este caso el lado dirigido a la pila de celdas 18, es decir, la superficie de la pared 40 está diseñado ondulado de manera que la distancia de la pared 40 con respecto a la pila de celdas 18 varía. En consecuencia es posible fabricar los descargadores 32 del ánodo 28 con una tolerancia de fabricación comparativamente grande de manera que varíe el tamaño de la parte saliente 36. Las crestas de onda se encuentran en este sentido en la posición en la que se encuentran los ánodos 28. Debido a la forma de realización ondulada también en el caso de una tolerancia de fabricación relativamente grande, cada descargador 32 está en contacto mecánico seguro y por tanto térmico con la pared 40, en donde en una parte saliente 36 aumentada el extremo libre se guía hacia uno de los valles de onda adyacentes y está en contacto con la pared 40 en toda su superficie. En consecuencia se evita una deformación no controlada de las láminas que forman los descargadores 32. Por lo demás, de este modo también se crea un contacto mecánico plano comparativamente grande entre los descargadores 32 y los flancos de onda de la pared 40, por lo que se mejora una disipación de calor.

En la figura 4 se muestra una alternativa adicional correspondiente a la figura 3. En este sentido el lado de la pared 40 dirigido a la pila de celdas 18 está diseñado dentado y está formado por dientes adyacentes entre sí. En otras palabras, la sección transversal a lo largo de la dirección de apilado 22 tiene forma triangular, en donde los triángulos individuales están distanciados entre sí. Las puntas de los triángulos se encuentran a este respecto en la posición deseada del ánodo 28. También de este modo es posible una compensación de tolerancia correspondiente, en donde tiene lugar un contacto de superficie comparativamente grande de los descargadores 32 individuales con la pared 40.

En la figura 5 se muestra una alternativa adicional de la batería correspondiente a la figura 3 y 4. También en este caso la pared 40 está diseñada dentada, en donde la sección transversal a lo largo de la dirección de apilado 22 presenta también triángulos que colindan sin embargo directamente unos con otros. En consecuencia no es necesario obligatoriamente un posicionamiento de las puntas de los triángulos en la posición de los ánodos 28 para realizar el contacto.

En la variante representada en la figura 6 la sección transversal de la pared 40 que forma el disipador de calor 38 a lo largo de la dirección de apilado 22 en su lado dirigido a la pila de celdas tiene forma de diente de sierra. Debido a las

rampas formadas tiene lugar un acercamiento sucesivo de la pared 40 a la pila de celdas 18, de manera que siempre se da un contacto con los descargadores 32.

En la variante mostrada en la figura 7 los dientes de sierra individuales están distanciados entre sí en comparación con la figura 6 de manera que los flancos de los dientes de sierra están diseñados más escarpados. Por consiguiente esto aumenta más la superficie de contacto

En la variante representada en la figura 8 presenta el lado de la pared 40 dirigido a la pila de celdas 18 presenta escalones individuales. En el caso de que la parte saliente 36 esté diseñada relativamente grande esta se guía alrededor del escalón. Por consiguiente se proporciona un contacto de superficie relativamente grande con la pared 40, siendo posible sin embargo en el funcionamiento de los bordes individuales de los escalones una separación involuntaria.

En la figura 9 en una representación seccionada a lo largo de la dirección de apilado 22 se muestra una última forma de realización de la batería 16 que no es parte de la invención.

La pila de celdas 18 presenta a su vez los electrodos 24, a saber los ánodos 28 y los cátodos 30 que se alternan en la dirección de apilado 22. Los electrodos 24 presentan a su vez en cada caso el descargador 32 formado por una única lámina que en ambos lados con respecto a la dirección de apilado 22 está provista de la capa 34. También el descargador 32 del ánodo 28 en el lado dirigido al disipador de calor 38, es decir, la pared 40 forma la parte saliente 36. Entre el ánodo 28 y el cátodo 30 están dispuestos a su vez los separadores 26 que sin embargo al menos por un lado sobresalen con respecto a los electrodos restantes, es decir, el cátodo 30. En este sentido los separadores 26 sobresalen circundando o al menos también en el lado de la pila de celdas 18 opuesto a la pared 40. En resumen, los separadores 26 directamente adyacentes a los electrodos sobresalientes, es decir, los ánodos 28 sobresalen con respecto a los electrodos restantes, es decir los cátodos 30, al menos en un lado. Por consiguiente se evita una acumulación de material del material activo del cátodo 30 en el ánodo 28, concretamente en la parte saliente 36, por medio de los separadores 26.

Además, las partes salientes 36 no están puestas en contacto mecánico, eléctrico y térmico directo con la pared 40, sino que también a través de un elemento de puesta en contacto 50 que se crea formando una sola pieza a partir de una chapa para láminas de contacto. El elemento de puesta en contacto 50 presenta un cuerpo plano 52 que está dispuesto en paralelo a la pared 40 y se encuentra entre la pila de celdas 18 y la pared 40. El cuerpo 52 está soportado mediante elementos de contacto 54 elásticos en la pared 40 y por consiguiente en el disipador de calor 38. Los elementos de contacto 54 están diseñados formando una sola pieza con el cuerpo 52, y el elemento de puesta en contacto 50 está diseñado como pieza curvada y estampada. Las partes salientes 36 están en contacto mecánico y directamente con el cuerpo 52 y por consiguiente están puestas en contacto eléctrico y térmico con el elemento de puesta en contacto 50. Por medio de los elementos de contacto 54 tiene lugar un contacto mecánico del elemento de puesta en contacto 52 con el disipador de calor 38, de manera que el elemento de puesta en contacto 52 está puesto en contacto térmico y eléctrico con el disipador de calor 38. Por consiguiente también, por lo demás, los electrodos sobresalientes, concretamente los ánodos 28, están puestos en contacto eléctrico y térmico con el disipador de calor 38.

En una variante no representada en detalle las variantes representadas en las figuras 2-8 presentan los separadores sobresalientes 26. En variantes adicionales no detalladas en la variante mostrada en la figura 9 la pared 40 está diseñada en correspondencia con la forma de realización mostrada en las figuras 3-8. En una variante adicional, no representada en detalle, el cuerpo 52 está moldeado de manera correspondiente en el lado dirigido a la pila de celdas 18 en correspondencia con el lado de la pared 40 mostrado en las figuras 3-8.

La invención no se limita a los ejemplos de realización descritos anteriormente.

Lista de símbolos de referencia

2	vehículo de motor
4	rueda
6	accionamiento
8	acumulador de energía
10	interfaz
12	carcasa de acumulador de energía
14	módulo de batería
16	batería
18	pila de celdas
20	capa

	22	dirección de apilado
	24	electrodo
	26	separador
	28	ánodo
5	30	cátodo
	32	descargador
	34	capa
	36	parte saliente
	38	disipador de calor
10	40	pared
	42	carcasa
	44	barra conductora
	46	conexión
	48	placa de refrigeración
15	50	elemento de puesta en contacto
	52	cuerpo
	54	elemento de contacto

20

REIVINDICACIONES

1. Batería (16) con una pila de celdas (18) que comprende capas (20) apiladas unas sobre otras en una dirección de apilado (22), en donde las capas (20) están formadas alternativamente por un electrodo (24) o un separador (26), en donde al menos uno de los electrodos (24, 28) dispuestos entre los extremos de la pila de celdas (18) sobresale con respecto a los electrodos restantes (24, 30) en perpendicular a la dirección de apilado (22) en un lado y está puesto en contacto térmico con un disipador de calor (38) dispuesto en paralelo a la dirección de apilado (22) y junto a la pila de celdas (18), **caracterizada porque** el electrodo sobresaliente (24, 30) está puesto en contacto con el disipador de calor, en donde el disipador de calor (38) en el lado dirigido a la pila de celdas (18) está diseñado ondulado o dentado, y en donde el disipador de calor (38) está formado por una pared (40) de una carcasa (42) en la que está dispuesta la pila de celdas (18).
2. Batería (16) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** uno de cada dos electrodos (24, 28) sobresale en un lado en la dirección de apilado (22) con respecto a los electrodos restantes (24, 30) en perpendicular a la dirección de apilado (22) y está puesto en contacto térmico con el disipador de calor (38).
3. Batería (16) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** los separadores (26) adyacentes directamente al electrodo sobresaliente (28) sobresalen con respecto a los electrodos restantes (30) en un lado.
4. Batería (16) según una de las reivindicaciones 1 bis 3, **caracterizada porque** el electrodo sobresaliente (24, 28) comprende un descargador (32) metálico que está provisto de un material activo, en donde la parte saliente (36) al menos en parte está libre del material activo.
5. Batería (16) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por** una placa de refrigeración (48) en contacto con la pared (40), en donde la pared (40) está dispuesta entre la placa de refrigeración (48) y la pila de celdas (18).
6. Módulo de batería (14) con varias baterías (16) según la reivindicación 5, en donde las placas de refrigeración (48) forman una sola pieza entre sí.

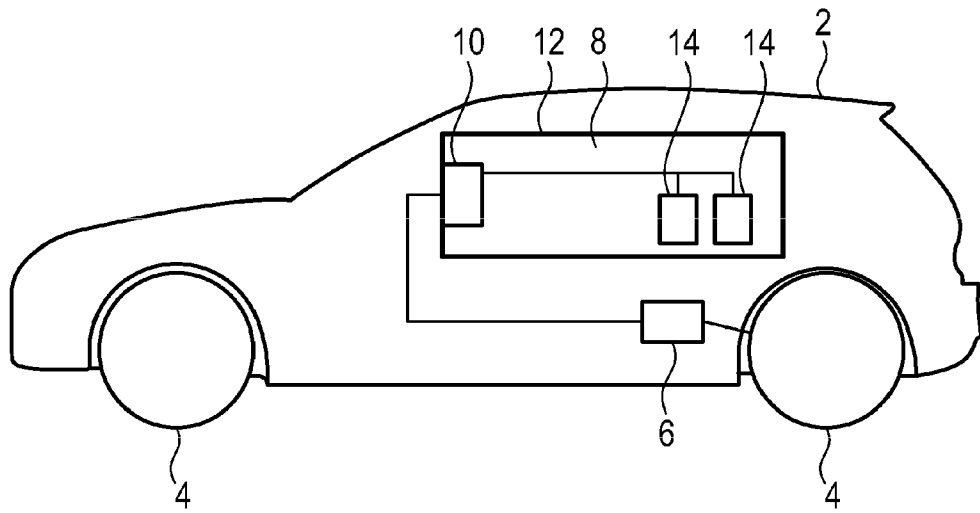


Fig. 1

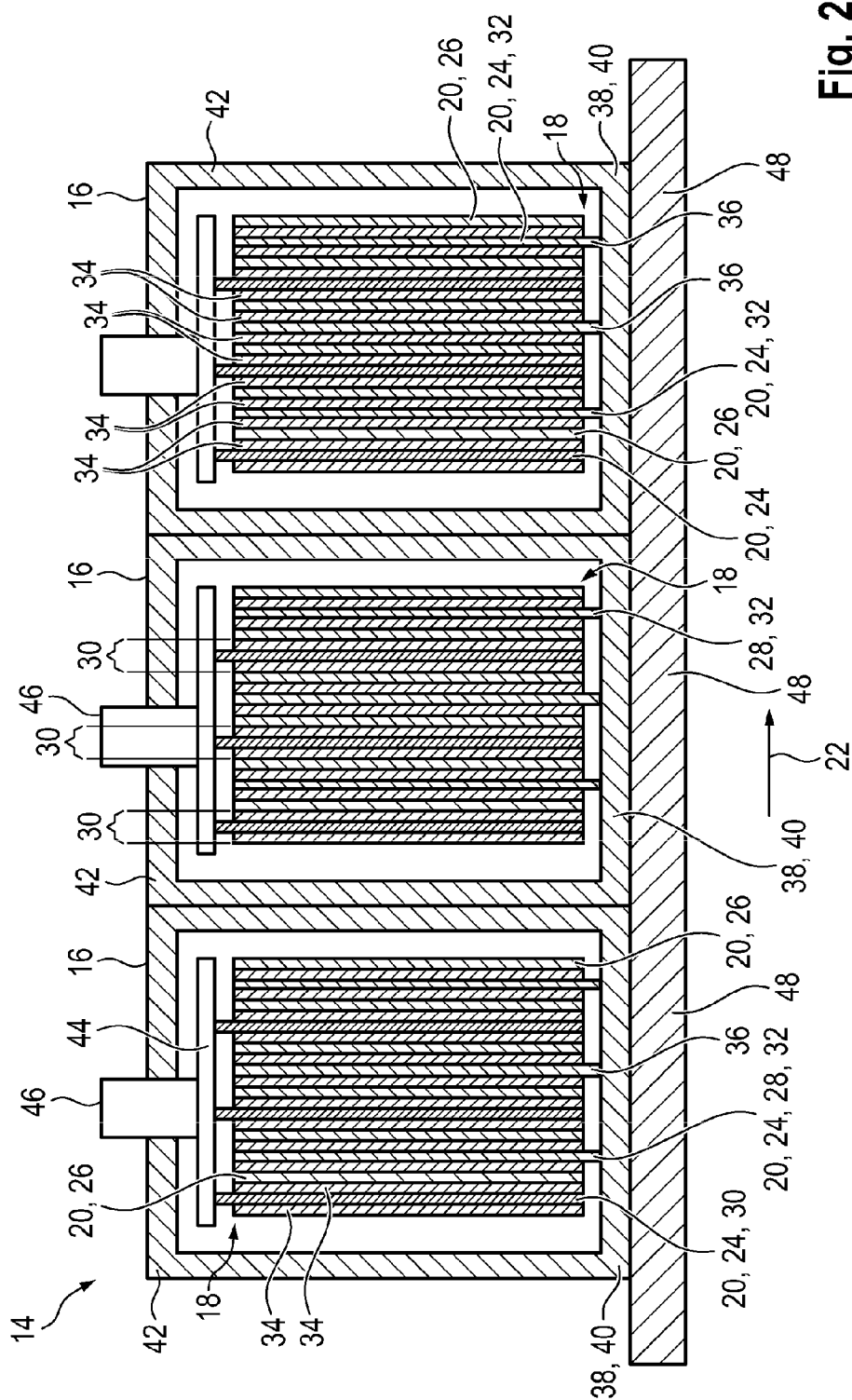


Fig. 2

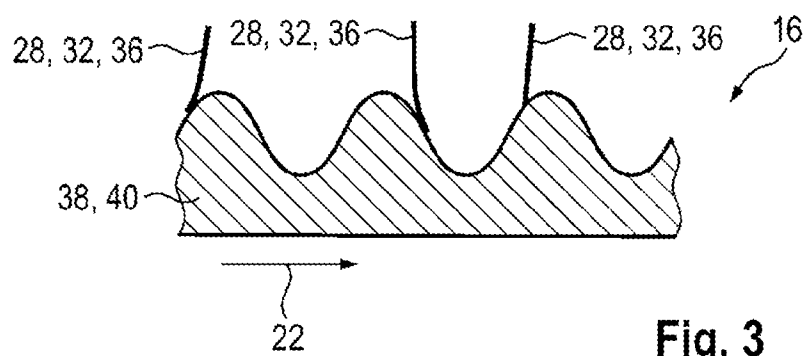


Fig. 3

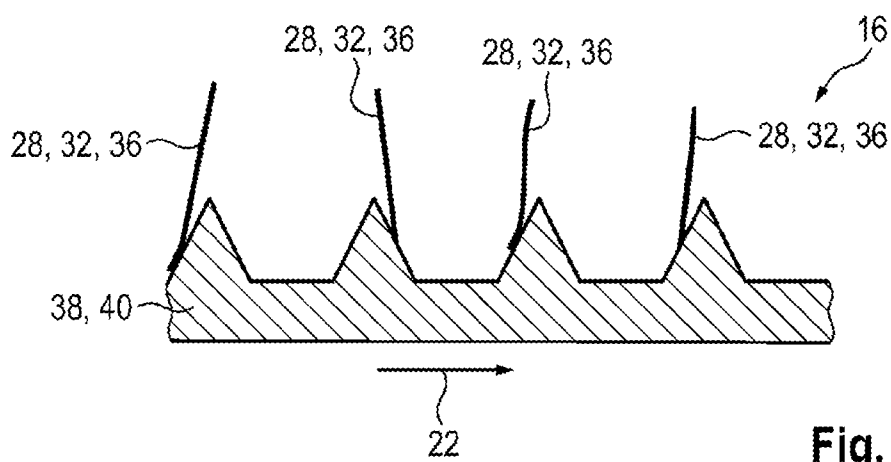


Fig. 4

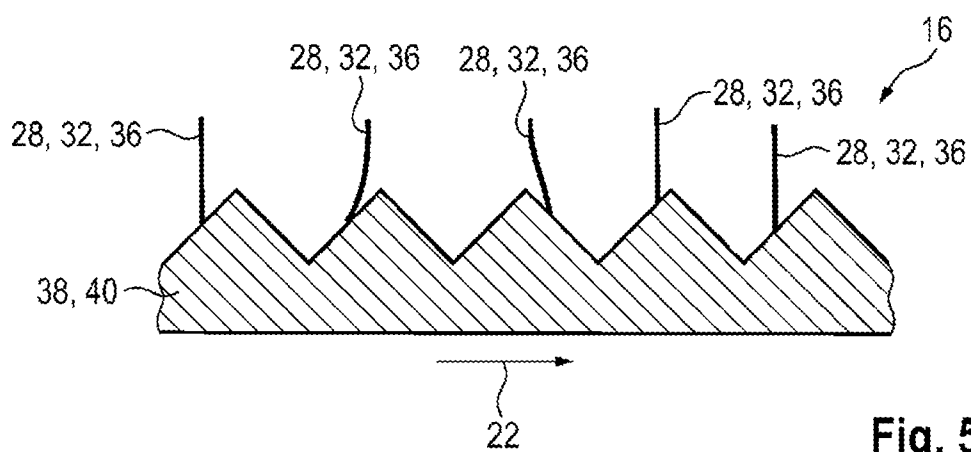


Fig. 5

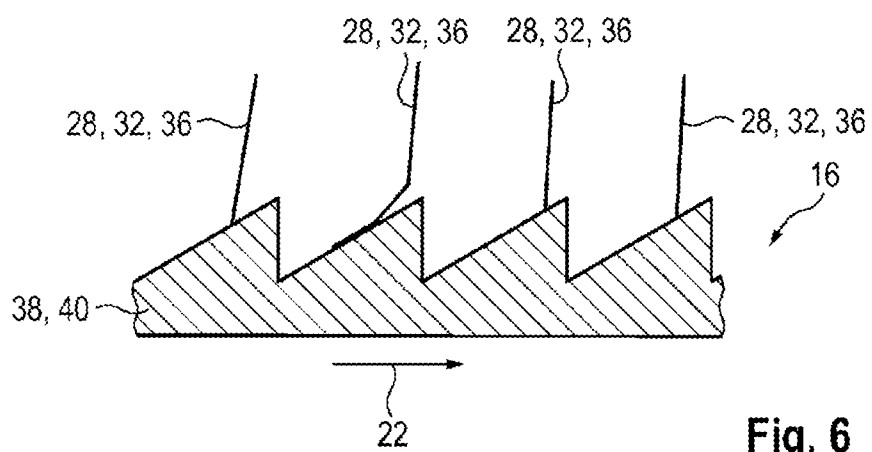


Fig. 6

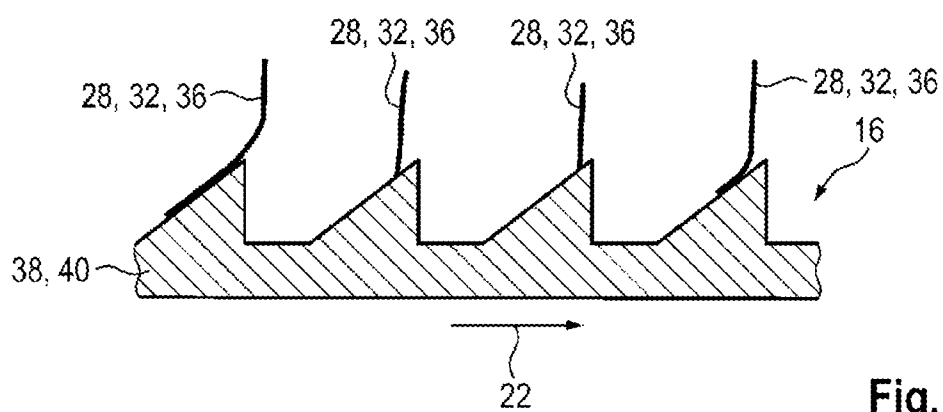


Fig. 7

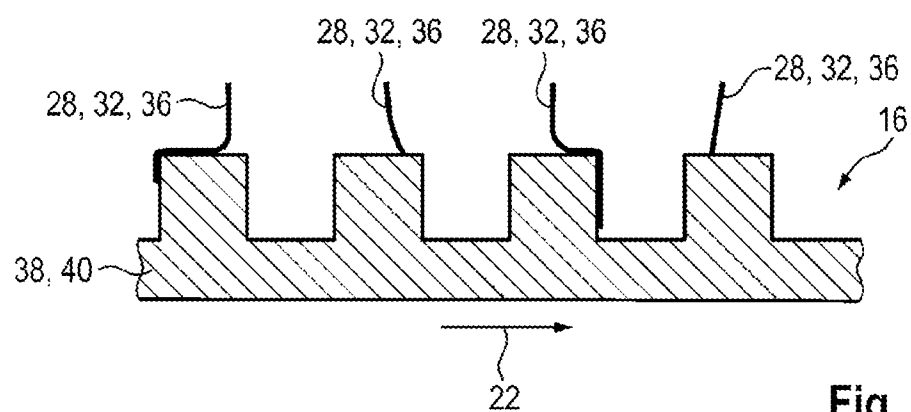


Fig. 8

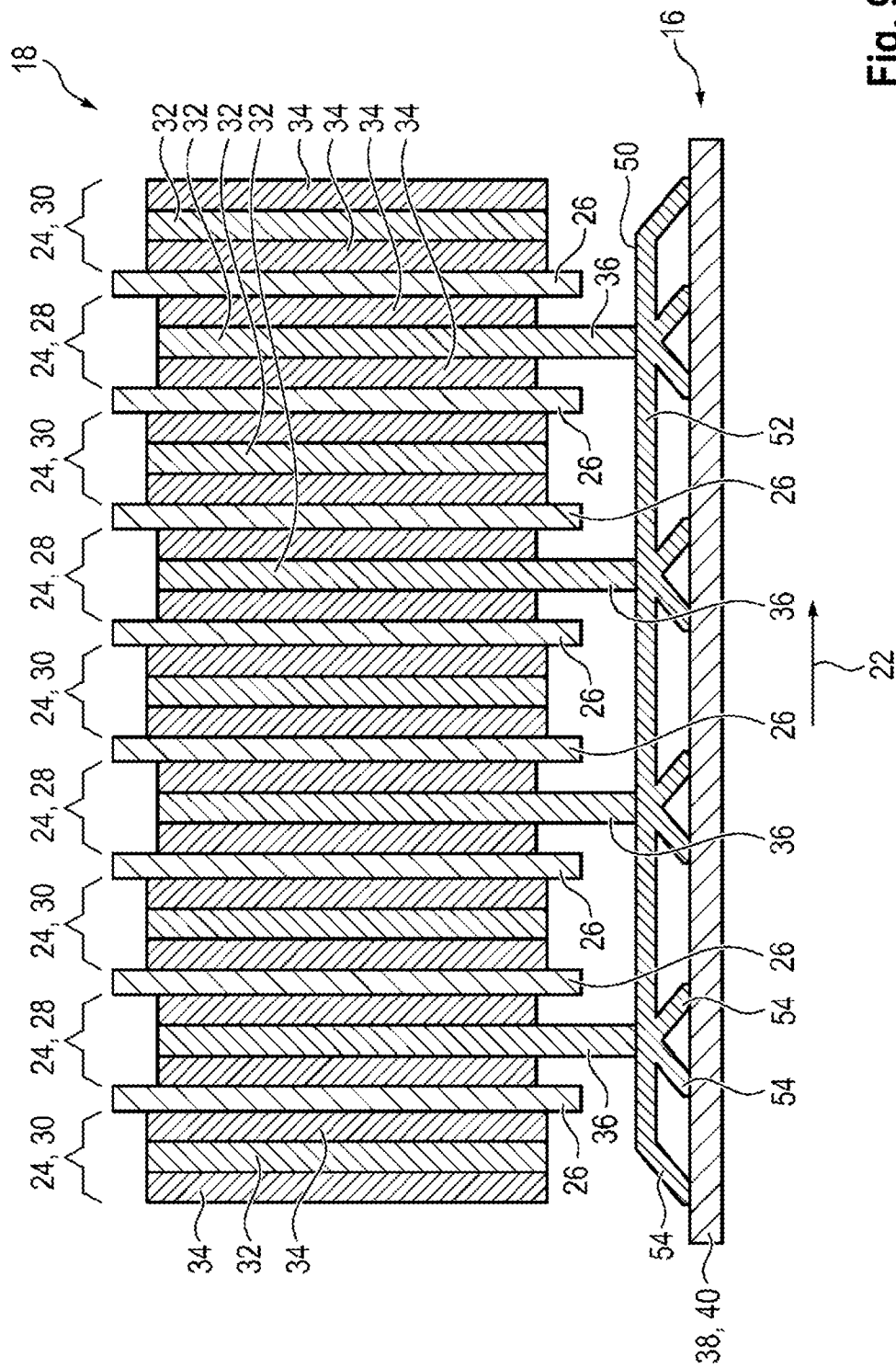


Fig. 9