



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0518367-7 B1

(22) Data do Depósito: 29/11/2005

(45) Data de Concessão: 06/02/2018



* B R P I 0 5 1 8 3 6 7 B 1 *

(54) Título: MÓDULO DE BATERIA SECUNDÁRIA

(51) Int.Cl.: H01M 2/10

(30) Prioridade Unionista: 24/12/2004 KR 10-2004-0112589, 24/12/2004 KR 10-2004-0112596

(73) Titular(es): LG CHEM, LTD.

(72) Inventor(es): JIN WOONG HA; JEEHO KIM; HANHO LEE

"MÓDULO DE BATERIA SECUNDÁRIA"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um módulo ou pacote de bateria secundária, tendo uma pluralidade de células unitárias eletricamente conectadas umas às outras, a fim de carregar ou descarregar eletricidade, e, mais particularmente, a um módulo de bateria secundária, no qual uma pluralidade de células unitárias é empilhada umas sobre as outras, de preferência, entre uma caixa superior e uma caixa inferior, que são separadas uma da outra, unidades de circuito são continuamente montadas nas superfícies laterais do módulo para o sensoramento da voltagem, da corrente e da temperatura da bateria de modo a controlar a bateria e interromper a eletricidade quando uma sobrecarga é gerada, por meio do que o módulo de bateria secundária é construído em uma estrutura compacta, o desenho do módulo de bateria é facilmente alterado dependendo da capacidade e saída elétrica, e os componentes do módulo de bateria são montados de maneira estável.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Recentemente, uma bateria secundária, que pode ser carregada e descarregada, tem sido amplamente usada como uma fonte de energia para dispositivos móveis sem fio. Da mesma forma, a bateria secundária tem chamado uma considerável atenção como uma fonte de força para veículos elétricos ou veículos elétricos híbridos, que foram desenvolvidos para solucionar problemas, tais como, a poluição do ar, causados pelos veículos a gasolina ou a diesel que utilizam combustí-

vel fóssil. Como um resultado, os tipos de aplicação que usam uma bateria secundária são cada vez mais crescentes, devido às vantagens da bateria secundária, e, daqui para frente espera-se que a bateria secundária seja aplicada a mais
5 aplicações e produtos que agora.

Uma vez que os tipos de aplicações e produtos aos quais a bateria secundária é aplicável são cada vez mais numerosos, os tipos de bateria estão também crescendo, de tal modo que as baterias possam prover saídas e capacidades correspondentes às várias aplicações e produtos. Além disso,
10 existe uma forte necessidade de se reduzir os tamanhos e os pesos das baterias aplicadas aos usos e produtos correspondentes.

Por exemplo, dispositivos móveis de tamanho pequeno, como, por exemplo, telefones, assistentes digitais pessoais (PDA), câmeras digitais, computadores do tipo laptop, utilizam uma ou diversas células leves de pequenas dimensões para cada dispositivo de acordo com a redução de tamanho e peso dos produtos correspondentes. Por outro lado, os dispositivos de dimensões médias ou grandes, como, por exemplo,
15 as bicicletas elétricas, as motocicletas elétricas, os veículos elétricos, e os veículos elétricos híbridos, utilizam um módulo de bateria de média ou grande dimensão (ou um pacote de bateria de dimensões média ou grande) tendo uma pluralidade de células eletricamente conectadas umas às outras,
20 uma vez que é necessária uma alta saída ou grande capacidade para os dispositivos de dimensões médias ou grandes. O tamanho e o peso do módulo de bateria se relacionam diretamente

ao espaço de alojamento e à saída do dispositivo correspondente de uma média dimensão ou de uma grande dimensão. Por este motivo, os fabricantes estão tentando fabricar módulos de bateria leves, de pequenas dimensões. Além disso, os dispositivos, que se submetem a um grande número de impactos externos e vibrações, como, por exemplo, as bicicletas elétricas e os veículos elétricos, requerem uma conexão elétrica e uma conexão física estáveis entre os componentes que constituem o módulo de bateria. Além disso, é usada uma pluralidade de células a fim de se obter uma alta saída e uma grande capacidade, e, portanto, a segurança do módulo de bateria é considerada importante.

De modo geral, um módulo de bateria de média ou grande dimensão é fabricado por meio da montagem de uma pluralidade de células unitárias em uma caixa (alojamento) de um tamanho predeterminado e que se conecta eletricamente às células unitárias. Células secundárias retangulares ou células secundárias em forma de bolsa, que podem ser empilhadas com alta integração, são usadas como células unitárias. De preferência, as células em forma de bolsa são normalmente usadas como células unitárias, uma vez que as células em forma de bolsa são leves e de baixo preço.

A Figura 1 é uma vista em planta típica que ilustra uma célula em forma de bolsa convencional 100. Com referência à Figura 1, a célula em forma de bolsa 100 inclui uma montagem de eletrodos (não mostrada), que compreende um cátodo, um filme de separação, e um anodo, montados em conjunto com um eletrólito em uma caixa em forma de bolsa vedada

110, feita de uma folha de alumínio laminado. A partir da montagem de eletrodo, estendem-se tomadas de eletrodo, que se projetam a partir da extremidade superior da célula de modo a constituir os terminais de eletrodo em forma de placa 120 e 130. De maneira alternativa, os terminais de eletrodo em forma de placa 120 e 130 podem ser constituídos pelos fios de contato de eletrodo, que se projetam a partir da extremidade superior da célula.

No entanto, surgem vários problemas ao se fabricar um módulo de bateria usando a célula acima descrita como a célula unitária.

Em termos específicos, a resistência mecânica do forro de célula (caixa) é menor, e, portanto, torna-se difícil se fabricar um módulo de bateria estruturalmente forte usando-se uma pluralidade de tais células. Da mesma forma, a própria célula não inclui uma estrutura para o acoplamento das células umas às outras, e, portanto, um elemento de acoplamento adicional é necessário para fabricar o módulo de bateria.

Na técnica convencional, as células são montadas em um cartucho, que é capaz de receber uma a três células, uma pluralidade de cartuchos é empilhada um sobre o outro, e os cartuchos empilhados são montados em uma caixa de módulo a fim de fabricar um módulo de bateria. Em outras palavras, a pluralidade de cartuchos e caixa de módulo é usada para fabricar o módulo de bateria incluindo a pluralidade de células. Consequentemente, o tamanho do módulo de bateria aumenta, e o processo de fabricação do módulo de bateria tor-

na-se complicado.

Ainda, é difícil se conectar eletricamente os terminais de eletrodo em forma de placa da célula em forma de bolsa em série ou em paralelo uns aos outros. Consequentemente, um processo para uma conexão elétrica entre os terminais de eletrodo torna-se também complicado. De modo geral, os terminais de eletrodo são conectados uns aos outros usando-se fios, placas, ou barramentos por meio de soldagem. Por este motivo, os terminais de eletrodo em forma de placa são parcialmente curvados, e as placas ou os barramentos são conectados às partes curvadas dos terminais de eletrodo em forma de placa por meio de soldagem, o que requer técnicas habilidosas. Da mesma forma, este processo de conexão é muito complicado. Além disso, as partes conectadas podem se separar umas das outras em função de impactos externos, o que resulta em um aumento no número de produtos defeituosos.

Ainda, uma vez que há muitos tipos de produtos que usa a bateria secundária em aplicações de dispositivos de dimensões médias e grandes, conforme previamente descrito, vários módulos de bateria que são capazes de prover uma capacidade e saída elétricas correspondentes. Ademais, quando os tamanhos dos produtos são diferentes, inclusive em um mesmo grupo de produtos, as capacidades e as saídas elétricas correspondentes são também diferentes, e, portanto, torna-se necessário mudar o desenho do módulo de bateria.

Os módulos de bateria secundária de dimensões médias e grandes convencionais são construídos em uma estrutura na qual uma pluralidade de células unitárias são alojadas

em uma caixa (alojamento) tendo um tamanho predeterminado, e as células unitárias são eletricamente conectadas umas às outras. Na superfície externa da caixa, são montadas unidades de circuito para o sensoramento da voltagem, da corrente, e da temperatura das células unitárias e para o controle da bateria. No entanto, esta estrutura do módulo de bateria apresenta vários problemas.

Primeiro, é difícil aumentar ou diminuir o tamanho do módulo de bateria dependendo da capacidade e saída elétricas desejadas. As células unitárias são desenhadas de tal modo que as células unitárias sejam adequadas para uma caixa de um tamanho predeterminado e vários componentes tendo as estruturas correspondentes à caixa. Consequentemente, quando as células unitárias devem ser adicionadas a fim de aumentar a saída, por exemplo, é necessário mudar o desenho de todo o módulo de bateria.

Ademais, vários componentes e fios, que são montados no lado de fora da caixa ou providos para uma conexão elétrica, não são construídos em uma estrutura compacta (alta densidade). Consequentemente, o tamanho do módulo de bateria é aumentado, e o módulo de bateria não provê uma alta segurança contra impactos externos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Por conseguinte, é um objeto da presente invenção prevenir os problemas acima mencionados com relação às técnicas convencionais, assim como também os problemas técnicos solicitados desde o passado.

Um primeiro objeto da presente invenção é prover

um módulo de bateria no qual o tamanho do módulo de bateria pode ser facilmente aumentado ou diminuído dependendo da capacidade e saída elétricas desejadas, dos componentes que constituem o módulo de bateria e os fios para a conexão elétrica são construídos em uma estrutura compacta, ao mesmo tempo que a conexão elétrica é estavelmente obtida.

Um segundo objeto da presente invenção é prover um módulo de bateria capaz de oferecer uma alta segurança contra impactos externos mesmo que uma caixa de módulo, que tem uma estrutura compacta e uma resistência relativamente baixa, seja usada.

De acordo com a presente invenção, os objetos acima e outros podem ser obtidos por meio da provisão de um módulo de bateria secundária de alta capacidade e de grande saída tendo uma pluralidade de células unitárias eletricamente conectadas umas às outras, de modo a carregar ou descarregar eletricidade, cujo módulo de bateria compreende: uma placa, sobre a qual a pluralidade de células unitárias, as quais são células secundárias carregáveis ou descarregáveis, são empilhadas uma sobre a outra; e unidades de circuito de modo a controlar a operação da bateria.

A placa não é particularmente limitada, uma vez que a mesma possui uma estrutura na qual as células unitárias podem ser empilhadas uma sobre a outra. A placa pode ser uma caixa tendo uma parte de alojamento que corresponde ao tamanho das células unitárias, de tal modo que as células unitárias possam ser facilmente montadas na parte de alojamento. De preferência, a caixa é construída em uma estrutura

separada, na qual as partes superior e inferior das células unitárias empilhadas são cobertas por caixas separadas, respectivamente.

Em uma modalidade preferida da presente invenção,
5 o módulo de bateria secundária compreende: uma pluralidade de células unitárias, as quais são células secundárias recarregáveis ou descarregáveis; uma caixa inferior na qual as células unitárias são sequencialmente empilhadas uma sobre a outra, a caixa inferior tendo uma peça de alojamento superior;
10 or; uma caixa superior para cobrir a extremidade superior das células unitárias empilhadas sobre a caixa inferior, a caixa superior tendo uma peça de alojamento inferior; uma primeira unidade de circuito para a realização da conexão elétrica entre as células unitárias empilhadas, a primeira
15 unidade de circuito incluindo uma montagem de placa de sensoramento para sensoriar a voltagem, a corrente e/ou a temperatura da bateria; uma segunda unidade de circuito eletricamente conectada à primeira unidade de circuito, a segunda unidade de circuito incluindo uma montagem de placa principal de modo a controlar o módulo de bateria; e uma terceira
20 unidade de circuito eletricamente conectada à segunda unidade de circuito, a terceira unidade de circuito sendo também conectada a um terminal de saída externo ao mesmo tempo impedindo uma carga excessiva, uma descarga em excesso, e/ou
25 uma sobrecarga.

A largura e o comprimento do módulo de bateria de acordo com a presente invenção são ligeiramente maiores que os das células unitárias, e, sendo assim, o tamanho inteiro

18

do módulo de bateria é muito pequeno. Consequentemente, o tamanho do módulo de bateria é minimizado, e, portanto, o módulo de bateria é efetivamente montado nos dispositivos e aparelhos externos, nos quais o módulo de bateria é aplicado.

5 As células unitárias não ficam particularmente limitadas, contanto que as células unitárias sejam células secundárias carregáveis e descarregáveis. Por exemplo, as células secundárias de lítio, as células de hidreto de metal de níquel (MH não inicial), ou as células de níquel e cádmio
10 (Cd não inicial) podem ser usadas como células unitárias. De preferência, as células secundárias de lítio são usadas como células unitárias, uma vez que as células secundárias de lítio provêm uma razão saída para peso elevada. Com base em suas formas, as células secundárias de lítio são classifica-
15 das em células cilíndricas, células retangulares, e células em forma de bolsa. De preferência, as células retangulares e as células em forma de bolsa, que podem ser empilhadas em alta integração, são usadas como células unitárias. Mais preferivelmente, as células em forma de bolsa, cujo peso é
20 pequeno, são usadas como células unitárias.

Em uma modalidade preferida da presente invenção, a caixa superior e a caixa inferior do módulo de bateria são separadas uma da outra. Consequentemente, quando a capacidade ou a saída do módulo de bateria tem que ser mudada conforme manda a ocasião, as células unitárias são adicionadas
25 ou removidas entre a caixa superior e a caixa inferior, por meio do que um desenho flexível do módulo de bateria se torna possível.

O tamanho total da caixa superior e da caixa inferior aproximadamente corresponde ao das células unitárias. Consequentemente, a peça de alojamento superior da caixa inferior, na qual as células unitárias são alojadas, e a peça de alojamento inferior da caixa superior, na qual as células unitárias são alojadas, correspondem ao tamanho dos corpos principais das células unitárias.

De preferência, um elemento de segurança de alta resistência, em forma de placa é disposto entre a mais superior dentre as células unitárias empilhadas e a caixa superior de tal modo que o elemento de segurança fique disposto em paralelo à placa de eletrodo da célula unitária mais superior.

A segurança mecânica, que representa um sério problema para um módulo de bateria compacto e de peso leve, se refere à queda e à colisão do módulo de bateria devido a impactos externos ou a curto circuitos internos nas células unitárias devido à penetração dos condutores em forma de agulha. Quando os impactos externos são aplicados na direção das placas de eletrodo das células unitárias, a segurança do módulo de bateria fica seriamente deteriorada. Consequentemente, quando o elemento de segurança de alta resistência, em forma de placa, é disposto na caixa na direção das placas de eletrodo das células unitárias, a segurança mecânica é significativamente aumentada mesmo que o peso do módulo de bateria seja apenas levemente aumentado.

O elemento de segurança é feito, de preferência, de um material de metal de alta resistência, e, mais prefe-

rivelmente, de aço inoxidável. De preferência, o tamanho do elemento de segurança é definido de tal forma que o elemento de segurança tenha uma área de superfície correspondente às células unitárias e uma espessura apropriada. Quando a espessura do elemento de segurança é pequena demais, fica difícil prover a resistência mecânica desejada. Quando a espessura do elemento de segurança é grande demais, por outro lado, o peso do módulo de bateria é consideravelmente aumentado, o que não é preferível.

10 Em uma modalidade preferida da presente invenção, elementos adesivos do tipo dupla face são dispostos entre as células unitárias empilhadas. As células unitárias são mais estavelmente empilhadas uma sobre a outra e fixadas no módulo de bateria por meio de elementos adesivos de dupla face.

15 Os elementos adesivos de dupla face podem ser fitas adesivas de dupla face, no entanto, os elementos adesivos de dupla face não se limitam às fitas adesivas de dupla face. Por exemplo, dois ou mais elementos adesivos de dupla face podem ser dispostos sobre cada superfície de empilhamento de tal

20 modo que os elementos adesivos de dupla face sejam espaçados uns dos outros. Neste caso, aberturas predeterminadas são formadas entre as células unitárias empilhadas por meio dos elementos adesivos de dupla face. As aberturas entre as células unitárias empilhadas servem para absorver a mudança de

25 volume das células unitárias, ao mesmo tempo que as células unitárias são carregadas ou descarregadas e, ao mesmo tempo, efetivamente dissipar o calor gerado a partir das células unitárias.

As células unitárias são empilhadas umas sobre as outras de tal modo que os terminais de eletrodo das células unitárias sejam orientados na mesma direção. De preferência, cada uma das células unitárias possui terminais de eletrodo em forma de placa, nos quais são formados furos atravessantes de conexão, respectivamente, e a caixa superior e a caixa inferior são fixadas uma à outra por meio de elementos de fixação, os quais são inseridos através dos furos atravessantes de conexão, por meio do que se obtém um acoplamento seguro entre as celas unitárias, e, ao mesmo tempo, facilmente se obtém um contato entre os terminais de conexão para uma conexão elétrica.

Os terminais de eletrodo em forma de placa são reconhecidos por ter uma baixa resistência mecânica. Por este motivo, os terminais de eletrodo em forma de placa de modo geral não são usados como dispositivos de acoplamento direto para acoplar as células unitárias. Ou seja, conforme previamente descrito, é geral que as células sejam montadas em um cartucho, e uma pluralidade de cartuchos são conectados um ao outro de modo a fabricar um módulo de bateria. Em uma modalidade preferida da presente invenção, no entanto, os terminais de eletrodo em forma de placa, nos quais os furos atravessantes são formados, são diretamente usados para conectar as células.

Os terminais de eletrodo podem ser construídos de tal modo que o terminal de catodo e o terminal de anodo sejam formados em um lado de cada célula, ou o terminal de catodo é formado em um lado de cada célula, enquanto o termi-

nal de anodo é formado no outro lado de cada célula. Por exemplo, o terminal de catodo e o terminal de anodo podem ser formados na extremidade superior e na extremidade inferior de cada célula, respectivamente, de tal modo que o terminal de catodo e o terminal de anodo fiquem opostos um ao outro. Os terminais de eletrodo podem ser feitos de um material condutivo para se obter uma condução elétrica devido à reação eletroquímica da montagem de eletrodo, como, por exemplo, de alumínio, cobre, níquel, ou suas ligas.

10 Em uma modalidade preferida da presente invenção, o módulo de bateria compreende ainda: um elemento isolante montado entre os terminais de eletrodo das células unitárias adjacentes para se obter um isolamento elétrico entre os terminais de eletrodo, o elemento isolante tendo saliências que se encaixam nos furos atravessantes da conexão; e um elemento de conexão acoplado ao elemento isolante de modo a conectar eletricamente os terminais de eletrodo das células unitárias acopladas ao elemento isolante em série ou em paralelo umas às outras.

20 Neste caso, o elemento isolante também serve para conectar mecanicamente os terminais de eletrodo através das saliências. De preferência, cada uma das saliências possui um furo atravessante cujo diâmetro interno é menor que o dos furos atravessantes de conexão dos terminais de eletrodo, e as células unitárias são conectadas umas às outras por meio do empilhamento das células unitárias enquanto os elementos isolantes são dispostos entre as células unitárias e os elementos de fixação de inserção através dos furos atravessan-

tes das saliências.

Os detalhes do elemento isolante e do elemento de conexão são descritos no Pedido de Patente coreano N. 2004-112590, depositado no nome da requerente do presente pedido.

5 A apresentação do pedido encontra-se incorporada ao presente documento a guisa de referência.

No módulo de bateria de acordo com a presente invenção, a primeira unidade de circuito inclui: elementos de conexão para conectar as células unitárias em paralelo ou em
10 série umas às outras; e uma montagem de placa de sensoria-
mento para receber e sensoriar a voltagem, a corrente e/ou os sinais de temperatura das respectivas células unitárias. De preferência, a primeira unidade de circuito recebe a vol-
tagem e os sinais de temperatura das células unitárias. A
15 temperatura pode ser medida na montagem de placa de sensori-
amento ou na montagem de placa principal como a temperatura total da bateria. A primeira unidade de circuito é montada em uma superfície lateral do módulo adjacente aos terminais de eletrodo das células unitárias.

20 A estrutura dos elementos de conexão não é parti-
cularmente limitada, contanto que as células unitárias sejam conectadas em paralelo ou em série umas às outras por meio dos elementos de conexão. De preferência, um elemento de se-
gurança é conectado entre os elementos de conexão a fim de
25 interromper a corrente quando ocorre uma sobrecarga ou um superaquecimento. O elemento de segurança pode ser um fusível, uma peça bimetálica, um elemento de coeficiente de temperatura positivo (PTC).

De preferência, a montagem de placa de sensoria-
mento é uma placa de circuito impresso, que é eletricamente
conectada às respectivas células unitárias.

A segunda unidade de circuito pode ser montada,
5 juntamente com a primeira unidade de circuito, em uma super-
fície lateral do módulo adjacente aos terminais de eletrodo
das células unitárias. A segunda unidade de circuito pode
também ser montada na peça de alojamento inferior da caixa
inferior. De maneira alternativa, a segunda unidade de cir-
10 cuito pode ser montada na outra superfície lateral do módulo
de tal modo que a segunda unidade de circuito fique oposta à
primeira unidade de circuito. De preferência, a segunda uni-
dade de circuito é montada na peça de alojamento inferior da
caixa inferior. Nesta caixa, as células unitárias são ele-
15 tricamente conectadas à segunda unidade de circuito montada
na peça de alojamento inferior da caixa inferior via a pri-
meira unidade de circuito. A operação da bateria é controla-
da pela montagem de placa principal da segunda unidade de
circuito.

20 A terceira unidade de circuito, que é o último e-
lemento do módulo conectado a um dispositivo externo a fim
de controlar a carga excessiva, a descarga em excesso e/ou
uma sobrecarga enquanto a bateria é carregada ou descarrega-
da, pode ser montada juntamente com a primeira unidade de
25 circuito, em uma superfície lateral do módulo adjacente aos
terminais de eletrodo das células unitárias. A terceira uni-
dade de circuito pode também ser montada na peça de aloja-
mento inferior da caixa inferior. De maneira alternativa, a

terceira unidade de circuito pode ser montada na outra superfície lateral do módulo de tal modo que a terceira unidade de circuito fique oposta à primeira unidade de circuito. De preferência, a terceira unidade de circuito é montada na
5 outra superfície lateral do módulo de tal modo que a terceira unidade de circuito fique oposta à primeira unidade de circuito.

As unidades de circuito podem ser parcial ou totalmente construídas em uma estrutura combinada. Mais preferivelmente, a segunda unidade de circuito é montada na peça
10 de alojamento inferior da caixa inferior, e a terceira unidade de circuito é montada na outra superfície lateral do módulo de tal modo que a terceira unidade de circuito fique oposta à primeira unidade de circuito. Neste caso, as unidades de circuito, usadas para operar a bateria, são conecta-
15 das umas às outras de tal modo que as unidades de circuito circundem o módulo de bateria de acordo com a presente invenção e, desta maneira, o tamanho como um todo do módulo de bateria é grandemente reduzido.

20 Em uma modalidade preferida da presente invenção, a terceira unidade de circuito compreende uma placa de comutação que inclui: elementos de comutação para controlar a carga e a descarga do módulo de bateria secundária, e uma estrutura dissipadora de calor conectada aos elementos de
25 comutação. De preferência, a placa de comutação é uma placa de circuito impresso (PCB) incluindo os circuitos relacionados.

Os elementos de comutação são conectados em série com as células unitárias que constituem o módulo de bateria

de modo a controlar a corrente que flui na bateria. Os elementos de comutação são também conectados a um circuito de proteção de modo a sensoriar a voltagem e/ou a corrente da bateria a fim de controlar os elementos de comutação. Os elementos de comutação não ficam particularmente limitados, 5 contanto que os elementos de comutação controlem a carga excessiva, a descarga em excesso, ou a sobrecarga. Por exemplo, os elementos transistores de efeito de campo (FET) ou transistores podem ser usados como os elementos de comutação. De preferência, os elementos transistores FET são usa- 10 dos como os elementos de comutação.

O elemento de comutação de uso de carga é um elemento de comutação para controlar o estado de carga da bateria, e o elemento de comutação de uso de descarga é um elemento de comutação para controlar o estado de descarga da 15 bateria. De modo geral, os elementos de comutação do módulo de bateria incluem o elemento de comutação de uso de carga e o elemento de comutação de uso de descarga.

Os elementos de comutação são conectados a um circuito de controle para o sensoriamento da voltagem e/ou da 20 corrente da bateria de modo a controlar os elementos de comutação. Os elementos de comutação são controlados para ligar ou desligar de acordo com um sinal emitido do circuito de controle. Em termos específicos, o circuito de controle 25 mantém os elementos de comutação (o elemento de comutação de uso de carga e o elemento de comutação de uso de descarga) no estado ligado. Quando ocorre um estado anormal durante a carga da bateria, por outro lado, o elemento de comutação de

uso de carga é desligado de modo a interromper a corrente de carga. Quando ocorre um estado anormal durante a descarga da bateria, o elemento de comutação de uso de descarga é desligado de modo a interromper a corrente de descarga. Ainda, quando a voltagem da bateria excede uma voltagem máxima predeterminada durante a carga da bateria, o circuito de controle emite um sinal para ligar o elemento de comutação de uso de carga no sentido de impedir uma sobrecarga da bateria. Quando a voltagem da bateria é baixada para uma voltagem menor que uma voltagem mínima predeterminada durante a descarga da bateria, por outro lado, o circuito de controle emite um sinal para desligar o elemento de comutação de uso de descarga a fim de impedir a descarga em excesso da bateria. Quando o lado de saída da bateria entra em curto circuito, e, portanto, uma sobrecarga flui na bateria, ou quando uma carga de alta voltagem é aplicada à bateria devido a uma operação anormal da bateria, e, portanto, uma sobrecarga flui na bateria, o circuito de controle sensoria a sobrecarga que flui na bateria e emite sinais para desligar os elementos de comutação. O circuito de controle, que controla os elementos de comutação, é incluído na placa de circuito impresso ou em um elemento de circuito adicional.

O módulo de bateria de acordo com a presente invenção é de preferência usado em um sistema de bateria de dimensão média ou grande tendo uma alta saída ou grande capacidade. A faixa de alta saída ou de grande capacidade não é particularmente limitada.

Por exemplo, o módulo de bateria de acordo com a

presente invenção pode ser usado como uma fonte de força para várias aplicações e produtos, incluindo uma fonte de força para veículos, como, por exemplo, para as bicicletas elétricas (as e-bikes), para as motocicletas elétricas, para os
5 veículos elétricos, ou para os veículos elétricos híbridos. Mais preferivelmente, o módulo de bateria de acordo com a presente invenção é usado como uma fonte de força para as bicicletas elétricas, uma vez que o módulo de bateria é construído em uma estrutura compacta.

10

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os objetos, aspectos e vantagens acima e ainda outros da presente invenção serão entendidos com maior clareza a partir da descrição detalhada a seguir, tomada em conjunto com os desenhos em anexo, nos quais:

15

A Figura 1 é uma vista em planta típica, ilustrando uma célula em forma de bolsa convencional;

20

As Figuras 2 e 3 são uma vista em perspectiva típica e uma vista lateral típica, respectivamente, ilustrando um módulo de bateria de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção;

A Figura 4 é uma vista típica ilustrando o empilhamento de células unitárias sobre uma caixa inferior do módulo de bateria mostrado na Figura 2;

25

A Figura 5 é uma vista em perspectiva ilustrando a superfície inferior da caixa inferior do módulo de bateria mostrado na Figura 2; e

A Figura 6 é uma vista em perspectiva ilustrando a superfície inferior de uma caixa superior do módulo de bate-

ria mostrado na Figura 2.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES PREFERIDAS

A seguir, será descrita em detalhe uma modalidade preferida da presente invenção com referência aos desenhos em anexo. Deve-se notar, no entanto, que o âmbito da presente invenção não se limita à modalidade ilustrada.

As Figuras 2 e 3 são uma vista em perspectiva típica e uma vista lateral típica, respectivamente, ilustrando um módulo de bateria 1000 de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção.

Com referência às Figuras 2 e 3, o módulo de bateria 1000 inclui uma caixa superior 200, uma caixa inferior 300, uma pluralidade de células unitárias 100, uma primeira unidade de circuito 400, uma segunda unidade de circuito (não mostrada), e uma terceira unidade de circuito 500. As células unitárias 100 são empilhadas entre a caixa superior 200 e a caixa inferior 300, que são separadas uma da outra. A primeira unidade de circuito 400 é montada na superfície frontal do módulo de bateria 1000, a segunda unidade de circuito é montada na superfície inferior do módulo de bateria 100, e a terceira unidade de circuito 500 é montada na superfície traseira do módulo de bateria 1000.

Uma vez que a caixa superior 200 e a caixa inferior 300 são separadas uma da outra, o número de células unitárias 100, que são empilháveis uma sobre a outra, não se limita à caixa superior 200 e à caixa inferior 300. Consequentemente, é possível desenhar facilmente o módulo de bateria 1000, de tal modo que o módulo de bateria 1000 tenha

uma capacidade elétrica e saída desejadas, por meio da modificação da primeira unidade de circuito 400 e da terceira unidade de circuito 500 dependendo do número de células unitárias empilhadas 100. Ainda, as células unitárias 100 são expostas, e, portanto, a dissipação de calor é eficientemente realizada enquanto as células unitárias 100 são carregadas ou descarregadas.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva ilustrando as células unitárias e a caixa inferior do módulo de bateria mostrado na Figura 2, e a Figura 5 é uma vista em perspectiva ilustrando a superfície inferior da caixa inferior, na qual a segunda unidade de circuito é montada.

Com referência primeiramente à Figura 4, a caixa inferior 300 é um elemento estrutural tendo aproximadamente a mesma aparência externa da célula unitária 100. A caixa inferior 300 inclui uma peça de alojamento superior 301, na qual a célula unitária 100 se aloja. De preferência, a caixa inferior 300 é feita de uma resina plástica, como, por exemplo, uma acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), um policarbonato (PC), ou um politereftalato de butileno (PBT), que tem alta resistência e alto isolamento elétrico.

A célula unitária 100 empilhada sobre a caixa inferior 300 é uma célula secundária em forma de bolsa, que tem um terminal de catodo 120 e um terminal de anodo 130 que se projeta a partir da extremidade superior de um corpo de célula 110. Nos terminais de eletrodo 120 e 130 são formados os furos atravessantes de conexão 140, respectivamente. Elementos de fixação adicionais, por exemplo, os prendedores

700, são inseridos através dos furos atravessantes de conexão 140 e dos furos de fixação 302 formados na caixa inferior 300, enquanto as células unitárias 100 e 101 são empilhadas, e em seguida porcas (não mostradas) são encaixadas nos
5 prendedores 700 na superfície inferior da caixa inferior 300. Consequentemente, as células unitárias 100 e 101 são fixadas uma à outra.

Entre os terminais de eletrodo 120 e 130 das células unitárias 100 e os terminais de eletrodo 120 e 130 das
10 células unitárias 101 é montado um elemento isolante 600 de modo a realizar o isolamento elétrico entre as células unitárias 100 e 101. No elemento isolante 600 são formadas as saliências 610, que são encaixadas nos furos atravessantes de conexão 140 dos terminais de eletrodo 120 e 130. Nas sa-
15 liências 610 são também formados os furos atravessantes 620, e, sendo assim, o isolamento elétrico entre os prendedores 700 inseridos através dos furos atravessantes 620 das saliências 610 e os terminais de eletrodo 120 e 130 é mantido. Embora não mostrado nos desenhos, a conexão elétrica entre
20 os terminais de eletrodo pode ser feita por um elemento de conexão adicional (não mostrado) no caso de o elemento de isolamento 600 ser incluído. Conforme previamente descrito, os detalhes do elemento de isolamento e do elemento de conexão encontram-se descritos no Pedido de Patente coreano N.
25 2004-112590, depositado no nome da requerente do presente pedido. A apresentação desse pedido encontra-se incorporada ao presente documento a guisa de referência.

Ainda, fitas adesivas de dupla face 800 e 801 são

fixadas ao corpo de célula 110 da célula unitária 100, por meio do que um acoplamento mais estável entre as células unitárias empilhadas 100 e 101 é garantido. Além disso, as células unitárias empilhadas 100 e 101 são espaçadas uma da outra pela espessura das fitas adesivas de dupla face 800 e 801. A abertura entre as células unitárias empilhadas 100 e 101 serve para absorver a mudança de volume das células unitárias 100 e 101 enquanto as células unitárias 100 e 101 são carregadas ou descarregadas e para efetivamente dissipar o calor gerado a partir das células unitárias 100 e 101 enquanto as células unitárias 100 e 101 são carregadas ou descarregadas.

Conforme mostrado na Figura 5, a caixa inferior 300 é provida na superfície inferior da mesma com uma peça de alojamento inferior 310, na qual o segundo circuito 330 é montado. O segundo circuito 330 inclui fios elétricos 320 e 322 para realizar a condução elétrica entre um catodo e um anodo de um terminal principal (não mostrado). Os fios elétricos 320 e 322 são conectados à terceira unidade de circuito. Da mesma forma, o segundo circuito 330 inclui os fios elétricos 332 e 334, que são eletricamente conectados a uma montagem de placa de sensoriamento 410 da primeira unidade de circuito 400 e a terceira unidade de circuito, respectivamente.

A Figura 6 é uma vista em perspectiva ilustrando a superfície inferior da caixa superior do módulo de bateria mostrado na Figura 2 e um elemento de segurança fixado à superfície inferior da caixa superior;

Com referência à Figura 6, a caixa superior 200 pode ser feita do mesmo material isolante que o da caixa inferior ou de um outro elemento isolante diferente do da caixa inferior. De preferência, a caixa superior 200 é feita de uma resina plástica.

A caixa superior 200 tem uma peça de alojamento inferior 201 tendo um tamanho correspondente às células unitárias 100 (vide Figura 2) de tal modo que a extremidade superior da célula unitária mais superior 100 seja alojada na peça de alojamento inferior 201. Ainda, a caixa superior 200 tem furos 202, que correspondem aos furos atravessantes dos terminais de eletrodo das células unitárias.

Na peça de alojamento inferior 201 da caixa superior 200 é montado um elemento de segurança em forma de placa 900. O elemento de segurança 900 tem quase o mesmo tamanho que as células unitárias. O elemento de segurança 900 é disposto em paralelo com a placa de eletrodo da célula unitária correspondente.

Embora a modalidade preferida da presente invenção tenha sido apresentada para fins ilustrativos, os versados na técnica apreciarão que várias modificações, adições, e substituições são possíveis, sem se afastar do âmbito e do espírito da invenção conforme apresentada nas reivindicações a seguir.

25 APLICABILIDADE INDUSTRIAL:

Conforme aparente a partir da descrição acima, o tamanho do módulo de bateria secundária de acordo com a presente invenção pode ser facilmente aumentado ou diminuído

com base na capacidade elétrica e saída desejadas. Ainda, os componentes que constituem o módulo de bateria e os fios que conectam os componentes do módulo de bateria são dispostos em uma estrutura compacta. Além disso, o módulo de bateria secundária de acordo com a presente invenção possui uma alta 5 segurança contra impactos externos. Consequentemente, a presente invenção tem o efeito de realizar uma conexão elétrica estável.

REIVINDICAÇÕES

1. Módulo de bateria secundária de grande capacidade e alta saída, dotado de uma pluralidade de células unitárias conectadas umas às outras para carregar e descarregar
5 eletricidade, o módulo de bateria sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- uma placa, sobre a qual a pluralidade de células unitárias, que são células secundárias carregáveis e descarregáveis, são empilhadas uma sobre a outra; e
- 10 - unidades de circuito para controlar a operação da bateria.

2. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- a caixa é construída em uma estrutura separada
15 na qual as partes superior e inferior das células unitárias empilhadas são cobertas por caixas separadas, respectivamente, e

- a caixa superior e/ou inferior é provida com uma peça de alojamento tendo um tamanho correspondente ao de cada uma das células unitárias, de tal modo que as células unitárias possam ser facilmente montadas na peça de alojamento.
20

3. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de compreender:

- uma caixa inferior sobre a qual as células unitárias são sequencialmente empilhadas uma sobre a outra, a caixa inferior tendo uma peça de alojamento superior;
- uma caixa superior para cobrir a extremidade superior das células unitárias empilhadas sobre a caixa infe-
25

rior, a caixa superior tendo uma peça de alojamento inferior;

- uma primeira unidade de circuito para realizar a conexão elétrica entre as células unitárias empilhadas, a primeira unidade de circuito incluindo uma montagem de placa de sensoriamento para sensoriar a voltagem, a corrente e/ou a temperatura da bateria;

- uma segunda unidade de circuito eletricamente conectada à primeira unidade de circuito, a segunda unidade de circuito incluindo uma montagem de placa principal para controlar o módulo de bateria; e

- uma terceira unidade de circuito eletricamente conectada à segunda unidade de circuito, a terceira unidade de circuito sendo também conectada a um terminal de saída externo, ao mesmo tempo impedindo uma sobrecarga, uma carga excessiva, e/ou uma descarga em excesso.

4. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as células secundárias são células em forma de bolsa.

5. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que compreender:

- elementos adesivos de dupla face dispostos entre as células unitárias.

6. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de compreender:

- um elemento de segurança de alta resistência, em forma de placa, disposto entre a célula unitária mais superior dentre as células unitárias empilhadas e a caixa supe-

rior, de tal modo que o elemento de segurança fique disposto em paralelo à placa de eletrodo da célula unitária mais superior.

7. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

- cada uma das células unitárias é dotada de terminais de eletrodo em forma de placa, nos quais são formados furos atravessantes de conexão, respectivamente, e

- a caixa superior e a caixa inferior são fixadas uma à outra por meio de elementos de fixação, que são inseridos através dos furos atravessantes de conexão.

8. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 7, **CHARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de compreender:

- um elemento isolante montado entre os terminais de eletrodo das células unitárias adjacentes de modo a realizar o isolamento elétrico entre os terminais de eletrodo, o elemento isolante sendo dotado de saliências que são encaixadas nos furos atravessantes de conexão; e

- um elemento de conexão acoplado ao elemento isolante de modo a conectar eletricamente os terminais de eletrodo das células unitárias acopladas ao elemento isolante em série ou em paralelo uns aos outros.

9. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que:

- cada uma das saliências possui um furo atravessante cujo diâmetro interno é menor que o dos furos atravessantes de conexão dos terminais de eletrodo, e

- as células unitárias são conectadas umas às ou-

tras por meio do empilhamento das células unitárias, enquanto os elementos isolantes são dispostos entre as células unitárias e os elementos de fixação de inserção através dos furos atravessantes das saliências.

5 10. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a primeira unidade de circuito inclui:

- elementos de conexão para conectar as células unitárias em paralelo ou em série umas às outras; e

10 - a montagem de placa de sensoriamento para o recebimento da voltagem e dos sinais de corrente das respectivas células unitárias e para o sensoriamento da temperatura da bateria.

15 11. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- um elemento de segurança conectado entre os elementos de conexão de modo a interromper a corrente quando ocorre uma sobrecarga ou um superaquecimento.

20 12. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- a primeira unidade de circuito é montada em uma superfície lateral do módulo adjacente aos terminais de eletrodo das células unitárias;

25 - a segunda unidade de circuito é montada na peça de alojamento inferior da caixa inferior, e

- a terceira unidade de circuito é montada na outra superfície lateral do módulo oposto aos terminais de eletrodo das células unitárias.

13. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira unidade de circuito inclui:

- elementos de comutação para controlar a sobrecarga enquanto o módulo de bateria é carregado ou descarregado.

14. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a terceira unidade de circuito compreende uma placa de comutação, que inclui:

- elementos de comutação para controlar a carga e a descarregada do módulo de bateria; e
- uma estrutura dissipadora de calor conectada aos elementos de comutação.

15. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de comutação são elementos transistores de efeito de campo (FET).

16. Módulo de bateria, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o módulo de bateria é usado como uma fonte de força para bicicletas elétricas, motocicletas elétricas, veículos elétricos, ou veículos elétricos híbridos.

Fig. 1

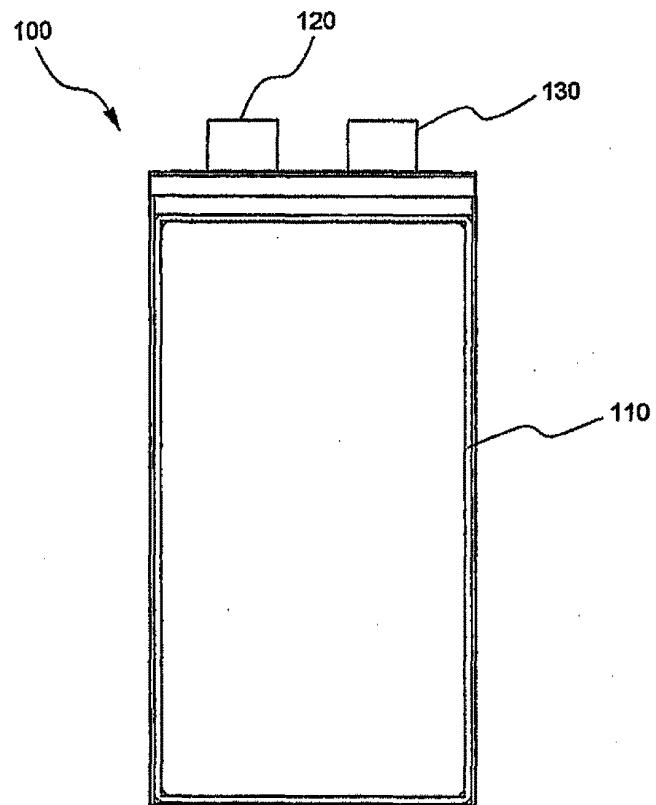


Fig. 2

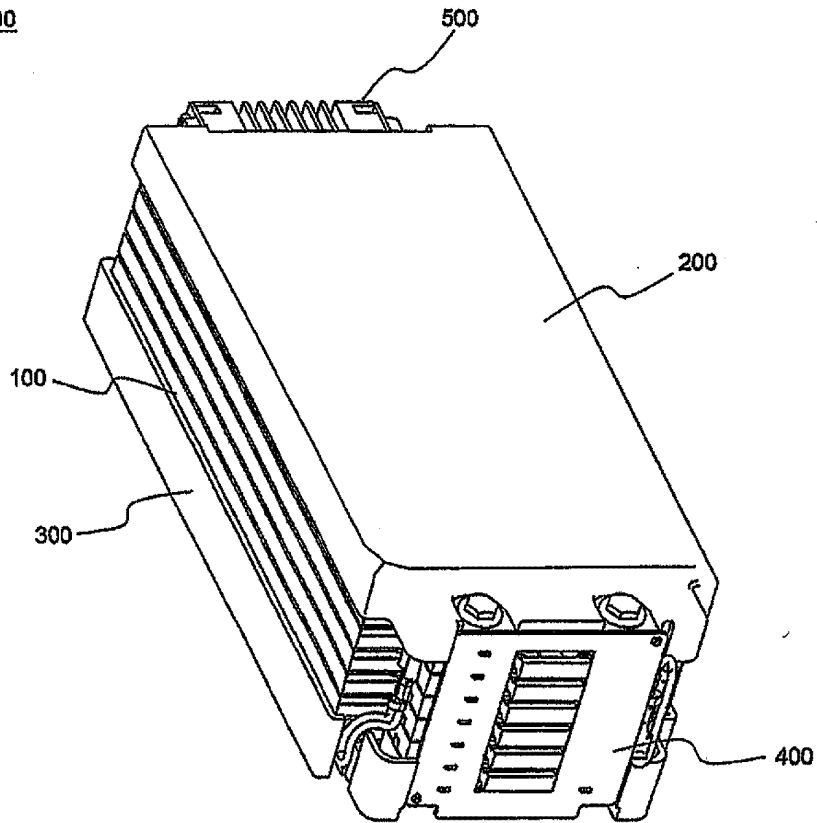
1000

Fig. 3

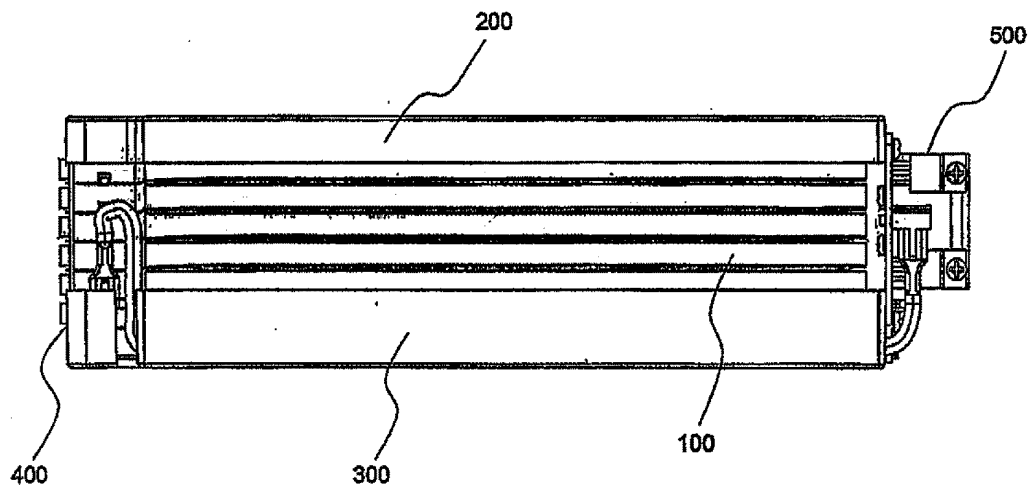


Fig. 4

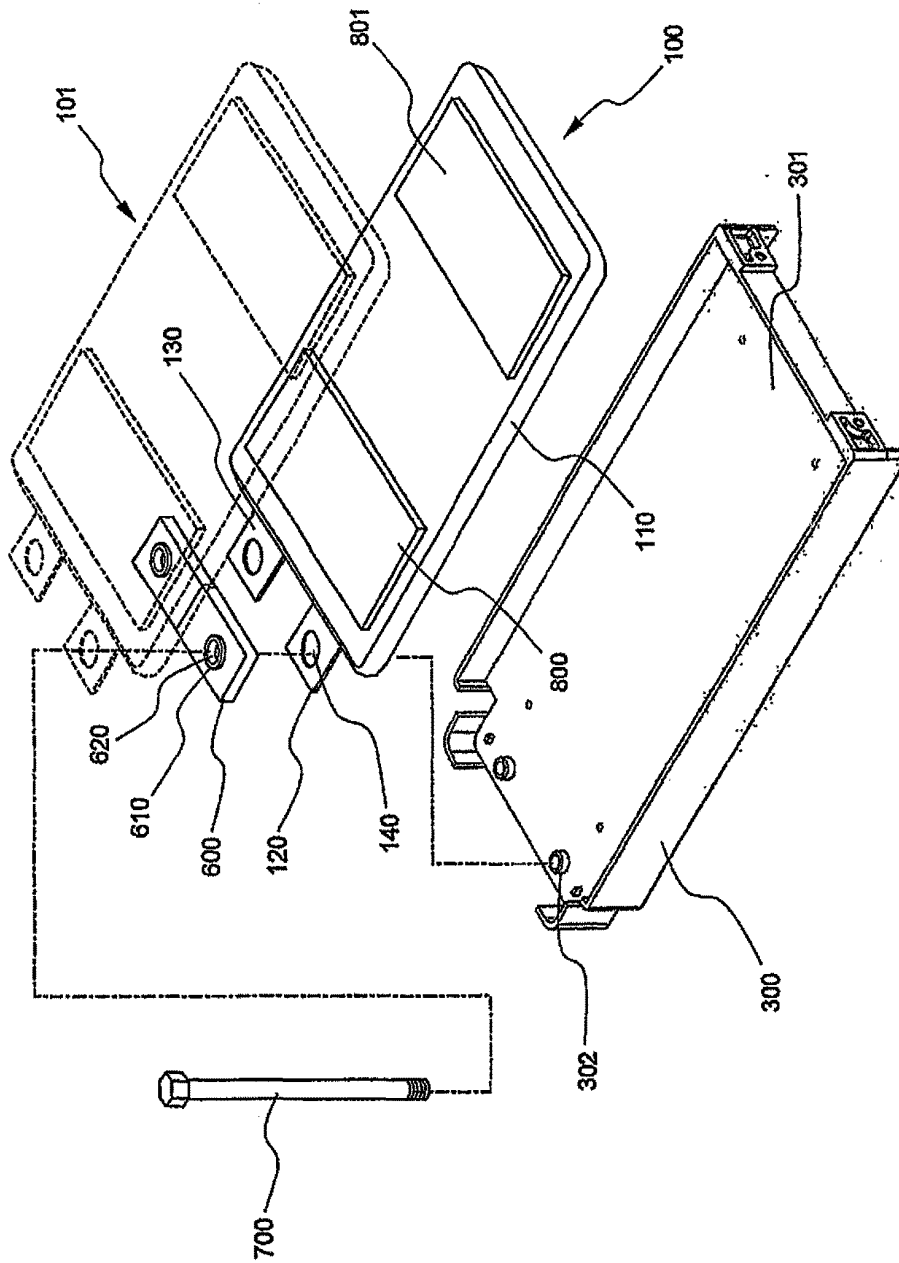


Fig. 5

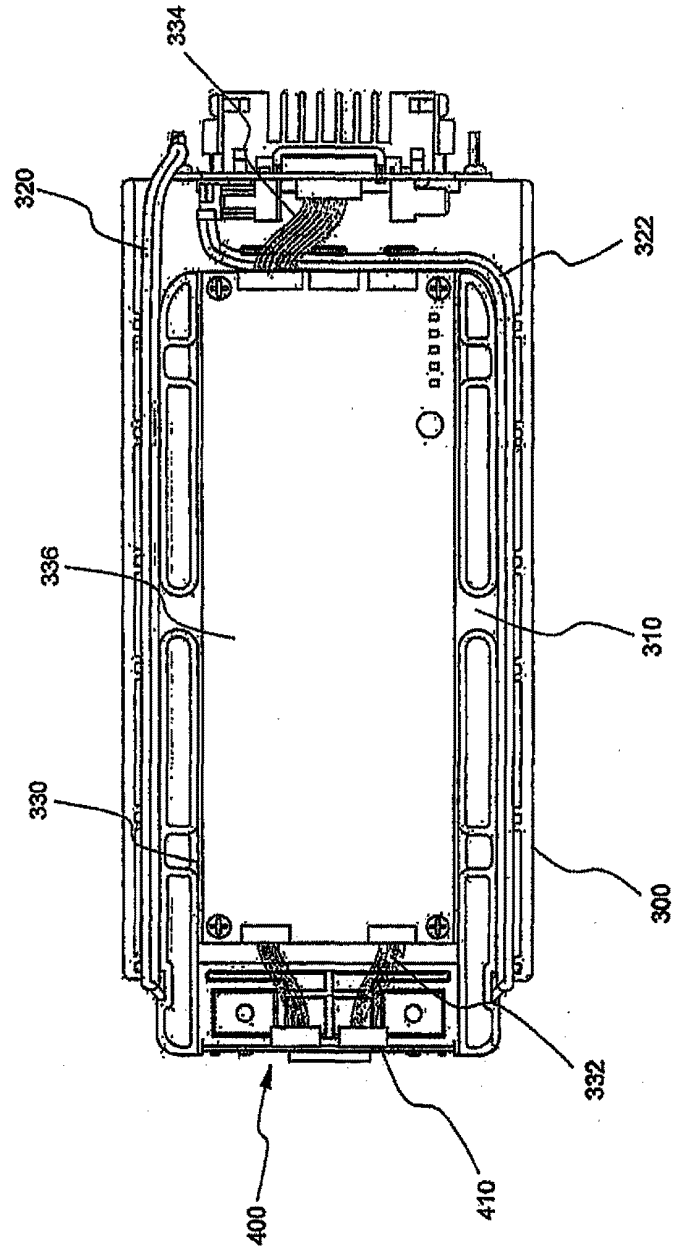


Fig. 6

