



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

(21) PI 0719859-0 A2



(22) Data de Depósito: 04/10/2007
(43) Data da Publicação: 03/06/2014
(RPI 2265)

(51) *Int.Cl.*:
H01M 2/22

(54) Título: PACOTE DE BATERIA SECUNDÁRIA

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 23/10/2006 KR 10-2006-0102634

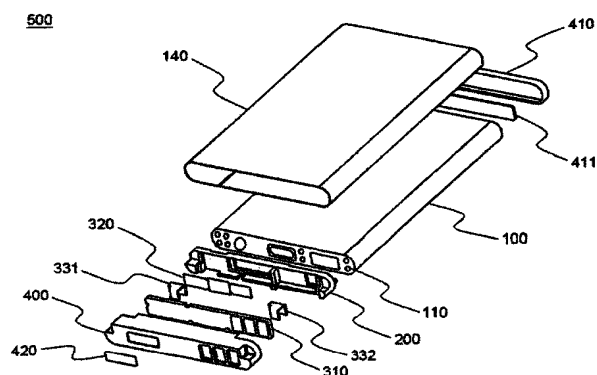
(73) Titular(es): LG Chem, LTD.

(72) Inventor(es): Soonkwang Jung, Sukjin Song

(74) Procurador(es): Alexandre Ferreira

(86) Pedido Internacional: PCT KR2007004838 de
04/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/050956de
02/05/2008



“PACOTE DE BATERIA SECUNDÁRIA”

Campo Técnico

A presente invenção diz respeito a um pacote de bateria secundária construído de maneira tal que um elemento de montagem isolante seja acoplado no topo de uma célula de bateria por meio de uma estrutura de acoplamento específica e, mais particularmente, a um pacote de bateria secundária que inclui uma célula de bateria com um conjunto de eletrodo de uma estrutura catodo / separador / anodo montada em um estojo de bateria juntamente com um eletrólito em um estado vedado, um elemento de montagem isolante com aberturas através das quais os terminais de eletrodo da célula de bateria ficam expostos ao exterior, o elemento de montagem isolante sendo construído em uma estrutura na qual um elemento de segurança é montado no topo do elemento de montagem isolante, o elemento de montagem isolante ficando em contato direto com o topo da célula de bateria, e uma tampa isolante acoplada no topo da célula de bateria de maneira tal que a tampa isolante circunde o elemento de montagem isolante enquanto o elemento de segurança estiver montado no elemento de montagem isolante, em que o estojo de bateria é provido no seu topo com pelo menos uma ranhura de acoplamento, e o elemento de montagem isolante é provido na sua base com pelo menos uma projeção de acoplamento correspondente a pelo menos uma ranhura de acoplamento, de acordo com o que o acoplamento do elemento de montagem isolante na célula de bateria é realizado pela inserção da pelo menos uma projeção de acoplamento na pelo menos uma ranhura de acoplamento.

Antecedentes da Invenção

Assim como os dispositivos móveis têm se desenvolvido crescentemente e a demanda por tais dispositivos móveis cresceu, a demanda por baterias secundárias também aumentou acentuadamente. Entre elas está uma bateria secundária de lítio, com altas densidade de energia e tensão e excelentes características de conservação e de vida útil, que tem sido amplamente usada como uma fonte de energia para vários produtos eletrônicos bem como dispositivos móveis.

Por outro lado, vários tipos de materiais combustíveis ficam contidos na bateria secundária de lítio. Em decorrência disto, a bateria secundária de lítio pode aquecer ou explodir em função da sobrecarga da bateria, da sobrecorrente na bateria ou de outros impactos físicos externos. Isto é, a segurança da bateria secundária de lítio é muito baixa. Consequentemente, a bateria secundária de lítio inclui um módulo de circuito de proteção (PCM) que é conectado na célula de bateria para controlar efetivamente um estado anormal da bateria, tal como a sobrecarga da bateria.

No geral, é preciso que elementos de segurança, incluindo o PCM, sejam mantidos em conexão elétrica com os terminais de eletrodo da célula de bateria e, ao mesmo tempo, fiquem eletricamente isolados de outras partes da célula de bateria. Consequentemente,

uma pluralidade de elementos de montagem isolantes é exigida para construir tal conexão, o que complica o processo de montagem da bateria. Também, um adesivo é aplicado entre a célula de bateria e os elementos de montagem isolantes de maneira tal que os elementos de montagem isolantes sejam fixados na célula de bateria pelo adesivo. Entretanto, o método de acoplamento reduz a resistência da bateria. Quando impactos físicos forem aplicados na célula de bateria, a redução da resistência do acoplamento induz a ocorrência de um curto circuito na célula de bateria, com o resultado de que a bateria pode pegar fogo e explodir e, portanto, a segurança da bateria diminui.

Por este motivo, muita pesquisa tem sido realizada para reduzir o número de elementos de montagem isolantes que são acoplados na célula de bateria e, ao mesmo tempo para melhorar a resistência mecânica da célula de bateria. Por exemplo, a publicação do pedido de patente coreano 2002-077175 divulga uma estrutura na qual projeções de trava são formadas em um estojo de bateria ou em uma cobertura, que é montada no topo do estojo de bateria, e partes de recepção de trava são formadas na cobertura ou no estojo de bateria, de maneira tal que a cobertura seja acoplada no estojo de bateria pelo encaixe entre as projeções de trava e as partes de recepção de trava correspondentes. O registro de patente coreano 0561298 divulga uma estrutura na qual, partes côncavo-convexas são formadas nas interfaces de acoplamento entre uma célula nua e uma seção de componente de bateria localizada no topo da célula nua de maneira tal que a seção do componente de bateria seja acoplado na célula nua pelo encaixe entre as partes côncavo-convexa da célula nua e as partes côncavo-convexas correspondentes da seção do componente de bateria. Também, a publicação do pedido de patente japonês 2006-140149 divulga uma estrutura na qual uma cobertura protetora é acoplada em uma célula pelo encaixe entre um elemento de pressão condutor, montado na parte terminal da célula, e um elemento de inserção condutor, que é inserido no elemento de pressão condutor.

Entretanto, as supracitadas tecnologias têm problemas em que elementos de acoplamento tipo macho e fêmea são adicionalmente formados no topo da célula nua e na base da cobertura da célula, e um elemento de isolamento adicional é montado entre uma placa de circuito de proteção, que fica disposta entre a célula nua e a cobertura da célula, e a célula nua para realizar o isolamento elétrico entre a placa de circuito de proteção e a célula nua.

Além do mais, a publicação do pedido de patente japonês 2006-04882 divulga uma estrutura na qual a célula nua é fornecida em lados opostos do seu topo com ranhuras de acoplamento, e a tampa de topo é fornecida na sua base com projeções de acoplamento correspondentes às ranhuras de acoplamento, de maneira tal que a tampa de topo seja acoplada na célula nua pela inserção forçada da projeção de acoplamento nas ranhuras de acoplamento correspondentes. Também, a publicação do pedido de patente coreano 2006-

32591 divulga uma bateria secundária construída em uma estrutura na qual uma cobertura de topo é montada em um núcleo da bateria, enquanto que um "elemento de suporte da estrutura" para suportar uma placa de circuito de proteção é inserido no topo do núcleo da bateria, o núcleo da bateria sendo fornecido no seu topo com furos de posição, e a cobertura de topo sendo fornecida na sua base com entalhes de posição.

Entretanto, as tecnologias supradescritas têm problemas em que um elemento adicional é inserido entre os terminais da célula de bateria e a placa de circuito de proteção para realizar o isolamento elétrico entre os terminais da célula de bateria e a placa de circuito de proteção, o que complica o processo de montagem. Os problemas serão descritos a seguir com mais detalhes.

No geral, um módulo de circuito de proteção (PCM), que inclui um circuito de proteção para controlar a sobrecarga, a sobredescarga e a sobrecorrente da bateria, é montado em um lado de uma bateria secundária, onde terminais de eletrodo da bateria secundária ficam expostos ao exterior. É preciso que o PCM seja eletricamente conectado em ambos os terminais de eletrodo da célula de bateria e, ao mesmo tempo, fique eletricamente isolado das partes restantes da célula de bateria de maneira tal que a ocorrência de um curto circuito na célula de bateria seja impedida. Consequentemente, é preciso que um elemento isolante seja inserido entre a placa do PCM e a célula de bateria. Além do mais, exige-se fornecer um elemento condutor adicional, tal como um pino de conexão, para a conexão elétrica com os terminais de eletrodo.

Também, na tecnologia para a montagem do elemento de suporte da estrutura, para suportar a placa de circuito de proteção no topo do núcleo da bateria, o elemento de suporte da estrutura serve meramente para guiar a placa de circuito de proteção de maneira tal que a placa de circuito de proteção fique montada em posição e para suportar a placa de circuito de proteção. Além do mais, a placa de circuito de proteção é montada na base no elemento de suporte da estrutura, com o resultado de que a provisão de um elemento isolante adicional ainda é exigida.

A provisão adicional dos elementos isolantes / condutores complica a processo de montagem. Também, a disposição adicional de uma pluralidade de elementos entre a célula de bateria e a tampa de topo reduz a resistência do acoplamento mecânico.

Consequentemente, há uma grande necessidade de uma tecnologia que possa reduzir o número de elementos montados no topo da célula de bateria para simplificar o processo de montagem e assegurar estável resistência de acoplamento entre a célula de bateria e os elementos de montagem.

Sumário da Invenção

Portanto, a presente invenção foi feita para resolver os supramencionados problemas e outros problemas técnicos que ainda não foram resolvidos.

Em decorrência de uma variedade de estudos e experimentos extensivos e intensivos para resolver os problemas supradescritos, os inventores da presente invenção descobriram que, quando um elemento de montagem isolante for colocado no topo de uma célula de bateria por meio de uma estrutura de acoplamento específica para construir um pacote de bateria secundária, o processo de montagem do pacote de bateria secundária é enormemente simplificado, o volume do elemento de montagem isolante acoplado no topo de uma célula de bateria é minimizado, e é possível manter uma estável resistência de acoplamento.

Portanto, é um objetivo da presente invenção fornecer um pacote de bateria secundária construído de maneira tal que um elemento de montagem isolante seja acoplado no topo de uma célula de bateria por meio de uma estrutura de acoplamento específica.

De acordo com a presente invenção, os objetivos expostos e ainda outros podem ser realizados pela provisão de um pacote de bateria secundária que inclui uma célula de bateria com um conjunto de eletrodo de uma estrutura catodo / separador / anodo montada em um estojo de bateria juntamente com um eletrólito em um estado vedado, um elemento de montagem isolante com aberturas por meio das quais os terminais de eletrodo da célula de bateria ficam expostos ao exterior, o elemento de montagem isolante sendo construído em uma estrutura na qual o elemento de segurança é montado no topo do elemento de montagem isolante, o elemento de montagem isolante ficando em contato direto com o topo da célula de bateria, e uma tampa isolante acoplada no topo da célula de bateria de maneira tal que a tampa isolante circunde o elemento de montagem isolante enquanto o elemento de segurança estiver montado no elemento de montagem isolante, em que o estojo de bateria é fornecido no seu topo com pelo menos uma ranhura de acoplamento, e o elemento de montagem isolante é fornecido na sua base com pelo menos uma projeção de acoplamento correspondente à pelo menos uma ranhura de acoplamento, de acordo com o que o acoplamento do elemento de montagem isolante na célula de bateria é realizado pela inserção da pelo menos uma projeção de acoplamento na pelo menos uma ranhura de acoplamento.

O pacote de bateria secundária de acordo com a presente invenção inclui uma célula de bateria, na qual o conjunto de eletrodo é recebido, o elemento de montagem isolante, no topo do qual o elemento de segurança é montado de maneira tal que o elemento de montagem isolante fique em contato imediato com o topo da célula de bateria, e a tampa isolante, que é acoplada no topo da célula de bateria. O acoplamento entre o elemento de montagem isolante e o topo da célula de bateria é realizado pelo encaixe entre as ranhuras de acoplamento e as projeções de acoplamento correspondentes às ranhuras de acoplamento.

É preciso que o estojo de bateria seja facilmente fabricado e exiba uma resistência mecânica maior do que um nível pré-determinado. Por este motivo, o estojo de bateria é um recipiente de metal, preferivelmente, um recipiente de alumínio.

O elemento de montagem isolante é construído em uma estrutura na qual o elemento de segurança é montado no topo do elemento de montagem isolante. O elemento de montagem isolante é um elemento isolante que fica em contato direto com o topo da célula de bateria. Em uma modalidade preferida, o elemento de montagem isolante tem uma dimensão aproximadamente correspondente àquela do topo da célula de bateria, o elemento de montagem isolante é fornecido no seu meio com uma primeira abertura por meio da qual o primeiro terminal de eletrodo da célula de bateria fica exposto ao exterior, e um elemento de montagem isolante é fornecido em uma posição espaçada em uma distância pré-determinada da primeira abertura com uma segunda abertura por meio da qual uma parte de topo do estojo de bateria da célula de bateria (o segundo terminal de eletrodo) fica exposta ao exterior. Também, o elemento de montagem isolante pode ser construído em uma estrutura na qual extremidades de lados opostos do elemento de montagem isolante se projetam para cima em uma altura pré-determinada para assegurar um espaço necessário para a montagem do elemento de segurança.

O elemento de segurança pode incluir um módulo de circuito de proteção com um circuito de proteção para controlar a sobrecarga, a sobredescarga e a sobrecorrente da bateria, e um par de elementos de conexão eletricamente conectados no circuito de proteção, que é montado na base do módulo de circuito de proteção retangular. Preferivelmente, o elemento de segurança é um ou mais selecionados de um grupo que consiste em um elemento de coeficiente de temperatura positiva (PTC), um fusível e uma placa de circuito de proteção.

De acordo com as circunstâncias, o elemento de segurança pode incluir um elemento de PTC e uma placa de circuito de proteção, uma extremidade do elemento de PTC pode ser conectada na placa de circuito de proteção, e o segundo terminal de eletrodo da célula de bateria pode ser conectado na placa de circuito de proteção.

Preferivelmente, a conexão elétrica (a) entre o elemento de PTC e a placa de circuito de proteção, e a conexão elétrica (b) entre o segundo terminal de eletrodo e a placa de circuito de proteção são realizadas por elementos de conexão variáveis. Mais preferivelmente, o elemento de conexão para a conexão elétrica (a) e o elemento para a conexão elétrica (b) são acoplados na placa de circuito de proteção, e os elementos de conexão são acoplados nos respectivos terminais de eletrodo da célula de bateria.

Os elementos de conexão não são particularmente restritos, contanto que os elementos de conexão sejam feitos de um material condutor variável. Preferivelmente, os elementos de conexão são placas de níquel.

Os elementos de conexão são acoplados nos terminais de eletrodo da célula de bateria, embora a placa de circuito de proteção seja colocada no topo da célula de bateria de maneira tal que o ângulo entre a placa de circuito de proteção e o topo da célula de bateria

exceda aproximadamente 90 graus, os elementos de conexão variáveis são curvos de maneira tal que a placa de circuito de proteção seja colocada no elemento de montagem isolante, embora a placa de circuito de proteção seja paralela ao topo da célula de bateria, e os elementos de conexão são acoplados na placa de circuito de proteção de maneira tal que as partes curvas dos elementos de conexão fiquem direcionados para o mesmo lado.

Por exemplo, as placas de níquel podem ser acopladas nos terminais de eletrodo por solda por pontos, enquanto que o PCM em forma de placa fica localizado de maneira tal que o PCM fique perpendicular ao topo da célula de bateria, e as placas de níquel podem ser curvas de maneira tal que o PCM seja colocado no elemento de montagem isolante enquanto o PCM estiver em paralelo com o topo da célula de bateria.

O acoplamento entre as ranhuras de acoplamento e as projeções de acoplamento é realizado na direção longitudinal da célula de bateria, com o resultado de que o acoplamento entre as ranhuras de acoplamento e as projeções de acoplamento pode ser mais fraco em função da força de tensão longitudinal do que em função dos impactos verticais aplicados na célula de bateria. Consequentemente, as projeções de acoplamento podem ser inseridas nas ranhuras de acoplamento correspondentes depois que um adesivo for injetado nas ranhuras de acoplamento para resolver o problema supramencionado.

A tampa isolante serve para proteger a célula de bateria contra os impactos externos, para complementar a resistência mecânica dos elementos montados no topo da célula de bateria, e para manter o isolamento elétrico. Para este fim, a tampa isolante pode se estender para baixo em um comprimento pré-determinado suficiente para que pelo menos parte da tampa isolante circunde o exterior do topo da célula de bateria enquanto a tampa isolante estiver montada na célula de bateria. A fim de maximizar este efeito, a parte da tampa isolante que se estende para baixo é preferivelmente fixada no exterior do topo da célula de bateria em uma forma de colagem ou em uma forma de acoplamento mecânico.

O pacote de bateria secundária pode incluir adicionalmente uma outra tampa isolante (tampa de base) acoplada na base da célula de bateria além da tampa isolante acoplada no topo da célula de bateria. Além do mais, o pacote de bateria secundária pode incluir adicionalmente um filme de blindagem anexado na superfície externa do estojo de bateria da célula de bateria. Consequentemente, é possível proteger a célula de bateria contra impactos externos e manter o isolamento elétrico. Preferivelmente, o filme de blindagem é anexado na superfície externa do estojo de bateria da célula de bateria de maneira tal que o filme de blindagem circunde a parte que se estende para baixo da tampa isolante.

O pacote de bateria secundária de acordo com a presente invenção é aplicável a todas as células de bateria de várias maneiras, independente do tipo e da forma das células de bateria. Preferivelmente, a célula de bateria é uma célula de bateria secundária de lítio prismática.

Descrição Resumida dos Desenhos

Os objetivos, recursos e outras vantagens expostos da presente invenção, e ainda outros, serão mais claramente entendidos a partir da seguinte descrição detalhada tomada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

5 as figuras 1 e 2 são vistas frontais que ilustram a estrutura de um pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, antes e depois de um elemento de montagem isolante ser acoplado em uma célula de bateria do pacote de bateria secundária, respectivamente;

10 a figura 3 é uma vista em perspectiva explodida que ilustra um pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção;

a figura 4 é uma vista em perspectiva parcial que ilustra o topo de uma célula de bateria de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção;

a figura 5 é uma vista em perspectiva que ilustra um elemento de montagem isolante que será acoplado no topo da célula de bateria de acordo com a presente invenção;

15 a figura 6 é uma vista em perspectiva que ilustra um elemento de segurança que será acoplado no elemento de montagem isolante de acordo com a presente invenção;

as figuras 7 a 10 são vistas frontais parciais que ilustram um processo para montagem do pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção;

20 a figura 11 é uma vista típica que ilustra um pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção;

a figura 12 é uma vista em perspectiva que ilustra um pacote de bateria secundária completo de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção;

25 as figuras 13 e 14 são fotografias que ilustram um processo experimental do Exemplo Experimental 1 da presente invenção; e

as figuras 15 e 16 são fotografias que ilustram um processo experimental do Exemplo Experimental 2 da presente invenção.

Descrição dos Números de Referência Principais dos Desenhos

100 Célula de bateria
 30 110 Ranhuras de acoplamento
 200 Elemento de montagem isolante
 210 Projeções de acoplamento
 300 Elemento de segurança
 400 Tampa isolante

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

35 Agora, modalidades preferidas da presente invenção serão descritas com detalhes em relação aos desenhos anexos. Entretanto, percebe-se que o escopo da presente inven-

ção não é limitado pelas modalidades ilustradas.

As figuras 1 e 2 são vistas frontais que ilustram a estrutura de um pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, antes e depois de um elemento de montagem isolante ser acoplado em uma célula de bateria do pacote de
5 bateria secundária, respectivamente.

Em relação a estes desenhos, uma pluralidade de ranhuras de acoplamento 110 é formada no topo da célula de bateria 100 e projeções de acoplamento 210, correspondentes às ranhuras de acoplamento 110, são formadas na base do elemento de montagem isolante 200. A célula de bateria 100 é construída em uma estrutura na qual um conjunto de eletrodo
10 (não mostrado) de uma estrutura de catodo / separador / anodo é montado em um estojo de bateria (recipiente de metal) juntamente com um eletrólito em um estado vedado. Terminais de eletrodo são formados no topo da célula de bateria 100.

O elemento de montagem isolante 200 é um elemento isolante com aberturas (não mostradas) por meio das quais os terminais de eletrodo ficam expostos ao exterior, ainda
15 mantendo o isolamento elétrico entre a célula de bateria 100 e as aberturas. O elemento de montagem isolante 200 é montado no topo da célula de bateria 100 de maneira tal que o elemento de montagem isolante 200 seja colocado em contato imediato com a célula de bateria 100. O acoplamento entre a célula de bateria 100 e o elemento de montagem isolante 200 é realizado pela inserção das projeções de acoplamento 210 nas ranhuras de acoplamento correspondentes 110.
20

A figura 3 é uma vista em perspectiva explodida que ilustra um pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção.

Em relação à figura 3, o pacote de bateria secundária 500 de acordo com a presente invenção inclui uma célula de bateria 100, um elemento de montagem isolante 200, um
25 elemento de segurança que inclui uma placa de circuito de proteção 310 e um elemento de coeficiente de temperatura positiva (PTC) 320, tampas isolantes de topo e de base 400 e 410 e um filme de blindagem 140.

A célula de bateria 100 é construída em uma estrutura na qual um conjunto de eletrodo de uma estrutura catodo / separador / anodo é montado em um recipiente de metal prismático juntamente com um eletrólito em um estado vedado. No topo da célula de bateria
30 100 é formada uma pluralidade de ranhuras de acoplamento 110, que são côncavas de maneira tal que o elemento de montagem isolante 200 seja acoplado no topo da célula de bateria 100.

O elemento de montagem isolante 200 tem aberturas, por meio das quais os terminais de eletrodo 120 e 130 da célula de bateria 100 ficam expostos ao exterior. As extremidades de lados opostos do elemento de montagem isolante 200 se projetam para cima em uma altura pré-determinada de maneira tal que a placa de circuito de proteção 310 e o ele-
35

mento de PTC 320, como o elemento de segurança, possam ser acoplados de forma estável no topo do elemento de montagem isolante 200. O elemento de montagem isolante 200 é acoplado no topo da célula de bateria 100 de maneira tal que o elemento de montagem isolante 200 seja colocado em contato direto com o topo da célula de bateria 100. Também, o elemento de montagem isolante 200 é fornecido na sua base com uma pluralidade de projeções de acoplamento correspondentes às ranhuras de acoplamento 110 formadas no topo da célula de bateria 100.

A tampa isolante de topo 400 é acoplada no topo da célula de bateria 100 de maneira tal que a tampa isolante de topo 400 circunde o elemento de montagem isolante 200, enquanto que o elemento de segurança é acoplado no topo do elemento de montagem isolante 200. A tampa isolante de topo 400 se estende para baixo em um comprimento pré-determinado suficiente para circundar o exterior do topo da célula de bateria 100. Um rótulo de garantia 420 é anexado em um lado do topo da tampa isolante de topo 400.

A tampa de base 410 é fixada na base da célula de bateria 100 por uma fita de tampa de base 411. A circunferência externa da célula de bateria 100 é circundada pelo filme de blindagem isolante 140. A estrutura do elemento de segurança 300 será descrita com detalhes a seguir em relação à figura 6.

Doravante, o topo da célula de bateria e o elemento de montagem isolante, que será acoplado no topo da célula de bateria, serão descritos com mais detalhes em relação às figuras 4 e 5.

Em relação à figura 4, o terminal anodo 120 se projeta a partir do meio do topo da célula de bateria 100. O próprio estojo de bateria constitui o catodo, e o terminal anodo 120 é eletricamente isolado do estojo de bateria por um elemento isolante 121. Consequentemente, o terminal catodo 130 é formado pela anexação de um elemento coberto com níquel em uma região pré-determinada do topo da célula de bateria 100. Um par de ranhuras de acoplamento 110 é formado em cada lado do topo da célula de bateria de maneira tal que as projeções de acoplamento do elemento de montagem isolante 200 (veja figura 3) sejam inseridas nas ranhuras de acoplamento 110.

A figura 5 é uma vista em perspectiva que ilustra um elemento de montagem isolante, que será acoplado no topo da célula de bateria. O elemento de montagem isolante 200 tem uma dimensão aproximadamente correspondente àquela do topo da célula de bateria 100. O elemento de montagem isolante 200 é fornecido no seu meio com uma primeira abertura 201 por meio da qual o terminal anodo 120 (veja figura 4) da célula de bateria fica exposto ao exterior. Também, uma segunda abertura 202, por meio da qual uma parte do topo da célula de bateria 100 (o terminal catodo 130 da figura 4) fica exposta ao exterior, é formada no elemento de montagem isolante 200 de maneira tal que a segunda abertura 202 fique espaçada em uma distância pré-determinada da primeira abertura 201. Extremidades

de lado opostos 220 do elemento de montagem isolante 200 se projetam para cima em uma altura pré-determinada para fornecer um espaço suficiente para acoplar o elemento de segurança 300 (veja figura 6).

5 Também, o elemento de montagem isolante 200 é fornecido na sua base com uma pluralidade de projeções de acoplamento 210 correspondentes às ranhuras de acoplamento 110 (veja figura 4) formadas no topo da célula de bateria 100. As projeções de acoplamento 210 são encaixadas no interior das ranhuras de acoplamento 110 formadas no topo da célula de bateria 100, de acordo com o que o acoplamento mecânico entre a célula de bateria 100 e o elemento de montagem isolante 200 é realizado.

10 A figura 6 é uma vista em perspectiva que ilustra um elemento de segurança, que será acoplado no elemento de montagem isolante de acordo com a presente invenção.

Em relação à figura 6, o elemento de segurança 300 inclui a placa de circuito de proteção 310 e o elemento de PTC 320. A placa de circuito de proteção 310 é construída em uma estrutura de placa de circuito impresso (PCB) na qual um circuito de proteção (não
15 mostrado) para controlar a sobrecarga, a sobredescarga e a sobrecorrente da bateria é impresso em uma estrutura retangular feita de compósito epóxi. Na base da placa de circuito de proteção 310 é anexado um par de placas de níquel 331 e 332, que são elementos de conexão eletricamente conectados no circuito de proteção. Especificamente, as placas de níquel 331 e 332 são eletricamente conectadas no anodo e no catodo da célula de bateria,
20 respectivamente.

Uma extremidade do elemento de PTC 320 é conectada no terminal anodo 120 da célula de bateria 100 (veja figura 4), e a outra extremidade do elemento de PTC 320 é conectada no anodo da placa de circuito de proteção 310. O terminal catodo 130 da célula de bateria 100 é diretamente conectado no catodo da placa de circuito de proteção 310.

25 Doravante, um processo para montar o pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção será descrito com detalhes em relação às figuras 7 a 10, que são vistas frontais parciais que ilustram o processo de montagem do pacote de bateria secundária.

Primeiro, em relação à figura 7, a célula de bateria 100 é fornecida no seu topo com
30 uma pluralidade de ranhuras de acoplamento 110, e o elemento de montagem isolante 200 é fornecido na sua base com uma pluralidade de projeções de acoplamento 210 correspondentes às ranhuras de acoplamento 110. Consequentemente, o acoplamento do elemento de montagem isolante 200 na célula de bateria 100 é realizado pela inserção das projeções de acoplamento 210 nas ranhuras de acoplamento 110 correspondentes.

35 Subsequentemente, da forma mostrada nas figuras 8 e 9, o elemento de segurança 300, que inclui a placa de circuito de proteção 310 e o elemento de PTC 320, é colocado no elemento de montagem isolante 200. Embora a placa de circuito de proteção 310 fique loca-

lizada de maneira tal que a placa de circuito de proteção 310 fique perpendicular ao topo da célula de bateria 100, uma extremidade do elemento de PTC 320 é conectada no terminal anodo 120 da célula de bateria 100, e a outra extremidade do elemento de PTC 320 é conectada no anodo da placa de circuito de proteção 310. O terminal catodo 130 é conectado no catodo da placa de circuito de proteção 31. Neste momento, a conexão elétrica entre o elemento do PTC 320 e a placa de circuito de proteção 310, e a conexão elétrica entre o terminal catodo 130 da célula de bateria 100 e a placa de circuito de proteção 310 são realizadas usando as placas de níquel 331 e 332. Subsequentemente, as placas de níquel 331 e 332 são curvadas, de maneira tal que a placa de circuito de proteção 310 possa ser colocada no elemento de montagem isolante 200 em paralelo com o topo da célula de bateria 100. As placas de níquel 331 e 332 são acopladas na placa de circuito de proteção 310 de maneira tal que as partes curvas das placas de níquel 331 e 332 fiquem direcionadas para o mesmo lado. As posições de acoplamento das placas de níquel 331 e 332 e as formas curvas das placas de níquel 331 e 332 são mostradas na figura 3.

Finalmente, da forma mostrada na figura 10, a tampa isolante 400 é acoplada no topo da célula de bateria de maneira tal que a tampa isolante 400 circunde o elemento de montagem isolante 200 enquanto o elemento de segurança (não mostrado) é colocado no elemento de montagem isolante 200. A parte da tampa isolante 400 que se estende para baixo circunda o exterior do topo da célula de bateria 100. Consequentemente, o acoplamento mecânico entre a tampa isolante 400 e a célula de bateria 100 é realizado.

A figura 11 é uma vista em perspectiva que ilustra, tipicamente, um pacote de bateria secundária de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção construída em uma estrutura na qual uma tampa de topo e uma tampa de base são acopladas em uma célula de bateria.

Em relação à figura 11, uma outra tampa isolante (tampa de base) 410 é acoplada na base da célula de bateria 100 além da tampa isolante 400 acoplada no topo da célula de bateria 100. Especificamente, uma fita de tampa de base adesiva dupla face 411 é anexada na base da célula de bateria 100, e a tampa de base isolante 410 é fixada na base da célula de bateria 100 pela fita de tampa de base 411.

A figura 12 é uma vista em perspectiva que ilustra um pacote de bateria secundária completo de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção.

Em relação à figura 12, o pacote de bateria secundária 500 é construído em uma estrutura na qual as partes restantes do pacote de bateria secundária 500, excluindo uma parte externa do terminal de entrada e saída, são eletricamente isoladas do exterior pela tampa de topo isolante 400, pelo filme de blindagem 140 e pela tampa de base (não mostrada), embora o elemento de segurança e o elemento de montagem isolante sejam acoplados no topo da célula de bateria.

A forma, posição e número das ranhuras de acoplamento formadas no topo da célula de bateria e das projeções de acoplamento correspondentes às ranhuras de acoplamento podem ser mudados com base na descrição exposta nos limites do escopo da presente invenção.

5 Doravante, um exemplo da presente invenção será descrito com mais detalhes. Entretanto, percebe-se que o escopo da presente invenção não é limitado pelo exemplo ilustrado.

Exemplo 1

10 Polpa, preparada pela adição de óxido de lítio e cobalto, PVdf e um agente condutor em uma proporção de composição bem conhecida, foi revestida em um coletor de corrente de alumínio para fabricar os catodos. Polpa, preparada pela adição de grafite, PVdf e um agente condutor em uma proporção de composição bem conhecida, foi revestida em um coletor de corrente de cobre para fabricar anodos.

15 Separadores, com uma dimensão ligeiramente maior do que aquela dos catodos e dos anodos, foram dispostos respectivamente entre os catodos e os anodos para fabricar um conjunto de eletrodo. O conjunto de eletrodo fabricado foi montado em um recipiente de bateria de alumínio prismático. Uma cobertura do recipiente de bateria foi montada no recipiente de bateria, e um eletrólito foi injetado no recipiente de bateria por meio de um orifício de injeção para fabricar uma célula de bateria.

20 Projeções de acoplamento, formadas na base de um elemento de montagem isolante, foram inseridos nas ranhuras de acoplamento formadas no topo da célula de bateria com uma estrutura mostrada na figura 3, enquanto que um agente adesivo foi injetado nas ranhuras de acoplamento de maneira tal que o elemento de montagem isolante foi acoplado no topo da célula de bateria.

25 Subsequentemente, um elemento de segurança foi conectado no elemento de montagem isolante, tampas isolantes de topo e de base foram acopladas na célula de bateria, e a circunferência externa da célula de bateria foi coberta por um filme de blindagem para fabricar um pacote de bateria secundária com uma estrutura mostrada na figura 12.

Exemplo Comparativo 1

30 Um pacote de bateria secundária foi fabricado da mesma maneira do Exemplo 1, exceto em que o elemento de montagem isolante foi acoplado na célula de bateria por um adesivo aplicado entre o elemento de montagem isolante e a célula de bateria sem formar as ranhuras de acoplamento e as projeções de acoplamento no topo da célula de bateria e na base do elemento de montagem isolante.

Exemplo Experimental 1

35 Testes de curvatura foram realizados em 20 pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1 e em 20 pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo

Comparativo 1 para medir a resistência do acoplamento entre a célula de bateria de cada bateria e o elemento de montagem isolante acoplado na célula de bateria (veja figuras 13 e 14). Especificamente, a carga aplicada no meio de cada pacote de bateria aumentava gradualmente enquanto a tampa de topo e a tampa de base de cada pacote de bateria eram fixadas. As magnitudes da carga quando os pacotes de bateria se rompem são indicadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1

Carga de ruptura (kgf)	Exemplo 1	Exemplo Comparativo 1
Menos de 25	0	6
25 a 30	0	12
30 a 35	0	2
45 a 50	9	-
50 a 55	10	-
Mais de 55	1	-

Como pode-se ver a partir da Tabela 1 exposta, a força de acoplamento dos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1 melhorou enormemente se comparada com a força de acoplamento dos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1.

Especificamente, quando cargas menores que 35 kgf foram aplicadas nos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1, os pacotes de bateria se romperam. A maior parte dos pacotes de bateria se rompeu mesmo quando a carga de 30 kgf foi aplicada nos pacotes de bateria. Ao contrário, quando a carga de mais de 45 kgf foi aplicada nos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1, os pacotes de bateria se romperam. Alguns dos pacotes de bateria resistem a uma carga de 55 kgf. Isto é em virtude de, para os pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1, a separação entre as células de bateria e os elementos de montagem isolantes correspondentes ocorrer quando impactos com uma magnitude que excede a força adesiva do adesivo forem aplicados nos pacotes de bateria, enquanto que, para os pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1, o acoplamento entre as células de bateria e os elementos de montagem isolantes correspondentes aumentou enormemente pelo acoplamento mecânico entre as projeções de acoplamento e as ranhuras de acoplamento correspondentes, mesmo embora uma quantidade relativamente pequena de adesivo tenha sido usada ou nenhum adesivo tenha sido usado.

Exemplo Experimental 2

Testes de torção foram realizados nos 20 pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1 e nos 20 pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1 para medir a resistência de acoplamento entre a célula de bateria de cada bateria e

o elemento de montagem isolante acoplado na célula de bateria (veja figuras 15 e 16). Especificamente, a tampa de base de cada pacote de bateria foi torcida em uma direção, enquanto que a tampa de topo de cada pacote de bateria era fixada. Neste momento, a força de torção era gradualmente aumentada para fabricar as magnitudes da força de torção quando a separação entre cada célula de bateria e o elemento de montagem isolante acoplado no topo de cada célula de bateria ocorria. As magnitudes da força de torção quando os pacotes de bateria se romperam estão indicadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2

Torque de ruptura (kg.cm)	Exemplo 1	Exemplo Comparativo 1
Menos de 20	0	15
20 a 25	0	5
25 a 30	0	-
30 a 35	0	-
35 a 40	7	-
40 a 45	11	-
Mais de 40	2	-

Como pode-se ver a partir da Tabela 2 exposta, a força de acoplamento dos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1 melhorou enormemente se comparada com a força de acoplamento dos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1.

Especificamente, quando uma força de torção menor do que 25 kg.cm foi aplicada nos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1, a maior parte dos pacotes de baterias se rompeu. Ao contrário, quando uma força de torção maior do que 35 kg.cm foi aplicada nos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1, os pacotes de bateria se romperam. Isto é em virtude de, para os pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo Comparativo 1, o acoplamento entre as células de bateria e os elementos de montagem isolantes correspondentes ter sido realizado somente por adesivo, enquanto que, para os pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1, o acoplamento entre as células de bateria e os elementos de montagem isolantes correspondentes foi realizado pelo acoplamento mecânico entre as projeções de acoplamento e as ranhuras de acoplamento correspondentes. Especialmente, a força de acoplamento dos pacotes de bateria fabricados de acordo com o Exemplo 1 aumentou enormemente quando a força de torção foi aplicada nos pacotes de bateria.

Aplicabilidade Industrial

Como fica aparente a partir da descrição exposta, o processo de montagem do pacote de bateria secundária de acordo com a presente invenção é enormemente simplificado. Também, o volume do elemento montado no topo da célula de bateria é minimizado e, ao

mesmo tempo, a resistência de acoplamento entre a célula de bateria e o elemento de montagem é mantida de forma estável.

Embora as modalidades preferidas da presente invenção tenham sido divulgadas com propósitos ilustrativos, versados na técnica percebem que várias modificações, adições
5 e substituições são possíveis sem fugir do escopo e do espírito da invenção divulgados nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Pacote de bateria secundária, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
uma célula de bateria com um conjunto de eletrodo de uma estrutura catodo / sepa-

5 vedado;

um elemento de montagem isolante com aberturas por meio das quais os terminais de eletrodo da célula de bateria ficam expostos ao exterior, o elemento de montagem isolante sendo construído em uma estrutura na qual um elemento de segurança é montado no topo do elemento de montagem isolante, o elemento de montagem isolante ficando em con-

10 tato direto com o topo da célula de bateria; e

uma tampa ilustrativa acoplada no topo da célula de bateria de maneira tal que a tampa isolante circunde o elemento de montagem isolante enquanto o elemento de segurança estiver montado no elemento de montagem isolante, em que

o estojo de bateria é fornecido no seu topo com pelo menos uma ranhura de acoplamento, e o elemento de montagem isolante é fornecido na sua base com pelo menos uma projeção de acoplamento correspondente à pelo menos uma ranhura de acoplamento, de acordo com o que o acoplamento do elemento de montagem isolante na célula de bateria é realizado pela inserção da projeção de acoplamento na ranhura de acoplamento.

2. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1,
20 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o estojo de bateria é um recipiente de metal.

3. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de montagem isolante tem uma dimensão aproximadamente correspondente àquela do topo da célula de bateria, o elemento de montagem isolante sendo fornecido no seu meio com uma primeira abertura por meio da qual o primeiro terminal de eletrodo da célula de bateria fica exposto ao exterior, e o elemento de montagem isolante sendo fornecido em uma posição espaçada em uma distância pré-

25 determinada da primeira abertura com uma segunda abertura por meio da qual uma parte do topo do estojo de bateria da célula de bateria (o segundo terminal de eletrodo) fica exposta ao exterior.

4. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 3,
30 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de montagem isolante é construído em uma estrutura na qual extremidades de lados opostos do elemento de montagem isolante se projetam para cima em uma altura pré-determinada.

5. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1,
35 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de segurança é um ou mais selecionados de um grupo que consiste em um elemento de coeficiente de temperatura positiva (PTC), um fusível, e uma placa de circuito de proteção.

6. Pacote de bateria secundária, de acordo com as reivindicações 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de segurança inclui um elemento de PTC e uma placa de circuito de proteção, uma extremidade do elemento de PTC sendo conectada no primeiro terminal de eletrodo da célula de bateria, a outra extremidade do elemento de PTC sendo conectada na placa de circuito de proteção, e o segundo terminal de eletrodo da célula de bateria sendo conectado na placa de circuito de proteção.

7. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a conexão elétrica (a) entre o elemento de PTC e a placa de circuito de proteção, e a conexão elétrica (b) entre o segundo terminal de eletrodo e a placa de circuito de proteção são realizadas por elementos de conexão variáveis.

8. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de conexão para a conexão elétrica (a) e o elemento para a conexão elétrica (b) são acoplados na placa de circuito de proteção, e os elementos de conexão são acoplados nos respectivos terminais de eletrodo da célula de bateria.

9. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de conexão são acoplados nos terminais de eletrodo da célula de bateria, embora a placa de circuito de proteção seja colocada no topo da célula de bateria de maneira tal que o ângulo entre a placa de circuito de proteção e o topo da célula de bateria exceda aproximadamente 90 graus, os elementos de conexão variáveis são curvos de maneira tal que a placa de circuito de proteção seja colocada no elemento de montagem isolante, embora a placa de circuito de proteção seja paralela com o topo da célula de bateria, e os elementos de conexão são acoplados na placa de circuito de proteção de maneira tal que as partes curvas dos elementos de conexão fiquem direcionadas para o mesmo lado.

10. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os elementos de conexão são placas de níquel.

11. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um adesivo é injetado no interior das ranhuras de acoplamento antes de as projeções de acoplamento ser inseridas nas correspondentes ranhuras de acoplamento.

12. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tampa isolante se estende para baixo em um comprimento pré-determinado suficiente para que pelo menos parte da tampa isolante circunde o exterior do topo da célula de bateria enquanto a tampa isolante estiver montada na célula de bateria.

13. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 12,

CARACTERIZADO pelo fato de que a parte da tampa isolante que se estende para baixo é fixada no exterior do topo da célula de bateria em uma forma de colagem ou em uma forma de acoplamento mecânico.

14. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente:

uma outra tampa isolante (tampa de base) acoplada na base da célula de bateria.

15. Pacote de bateria secundária, de acordo com as reivindicações 1 ou 13,
CARACTERIZADO pelo fato de que compreende adicionalmente:

10 um filme de blindagem anexado na superfície externa do estojo de bateria da célula de bateria.

16. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 15,
CARACTERIZADO pelo fato de que o filme de blindagem é anexado na superfície externa do estojo de bateria da célula de bateria de maneira tal que o filme de blindagem circunde a parte da tampa isolante que se estende para baixo.

- 15 17. Pacote de bateria secundária, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de que a célula de bateria é uma célula de bateria secundária de lítio prismática.

FIG. 1

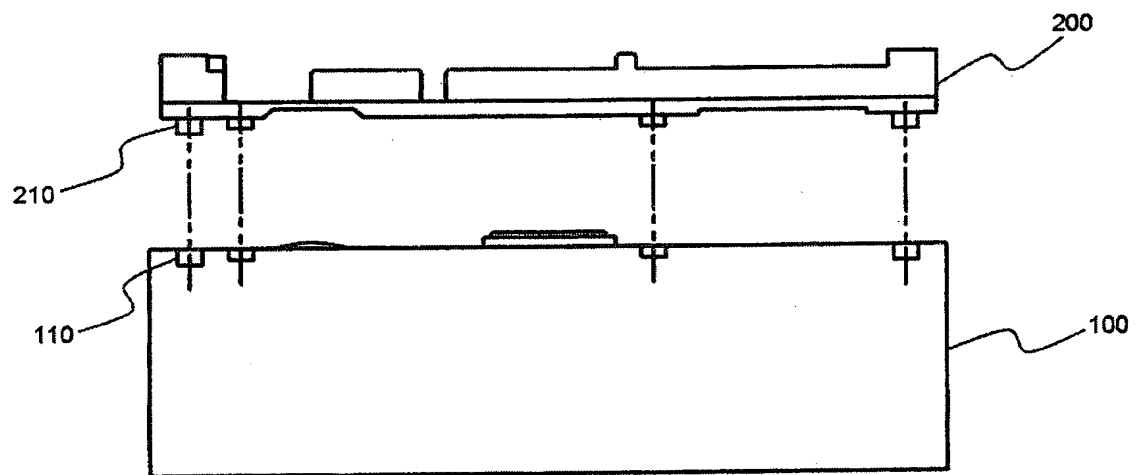


FIG. 2

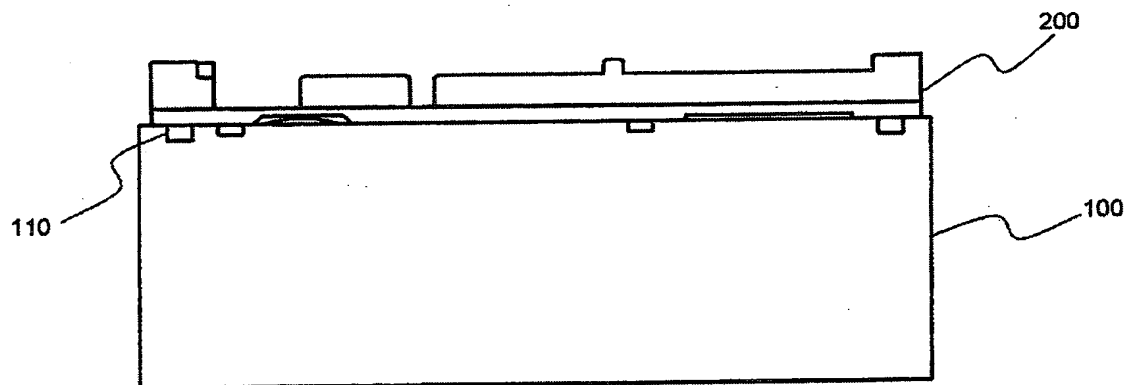


FIG. 3

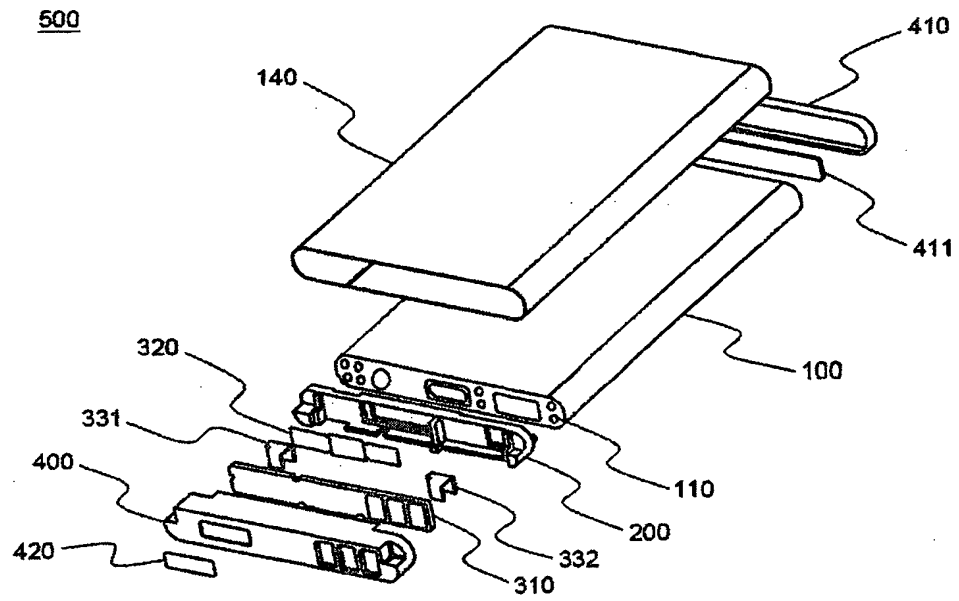


FIG. 4

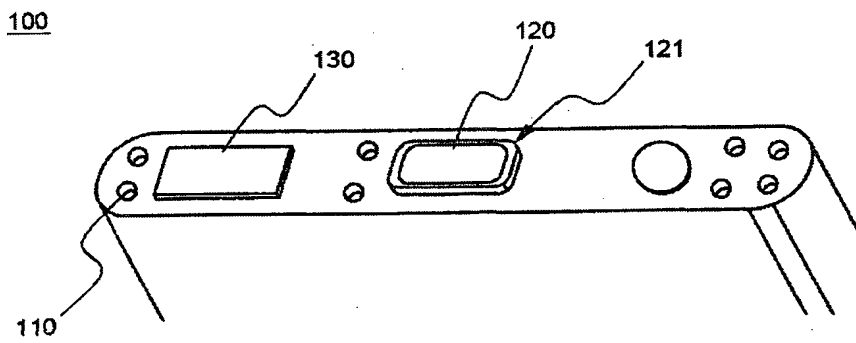


FIG. 5

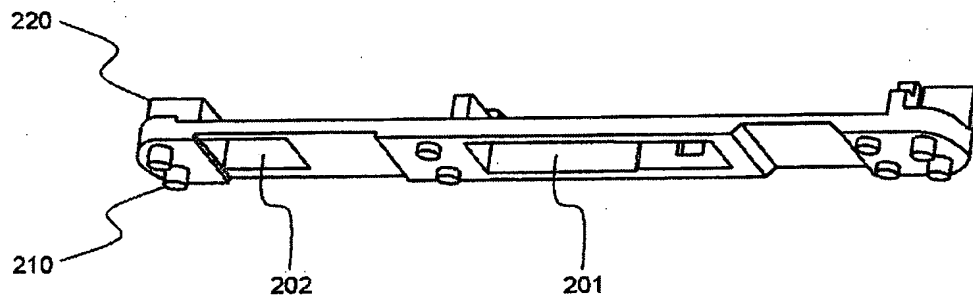
200

FIG. 6

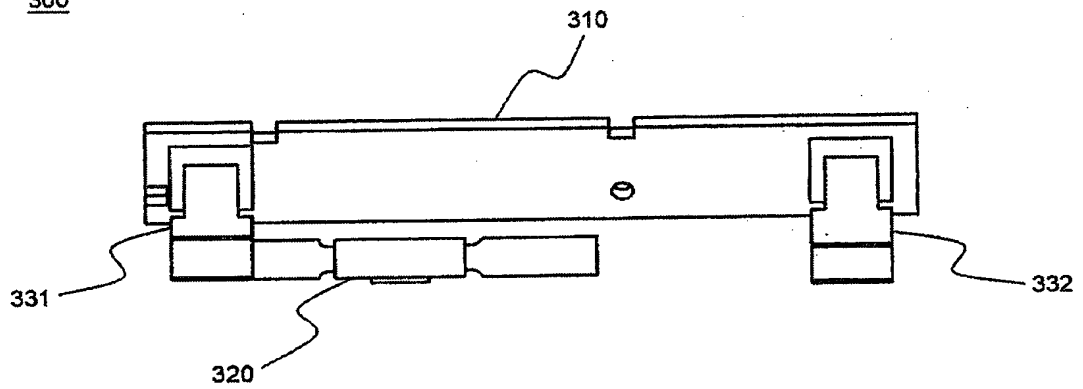
300

FIG. 7

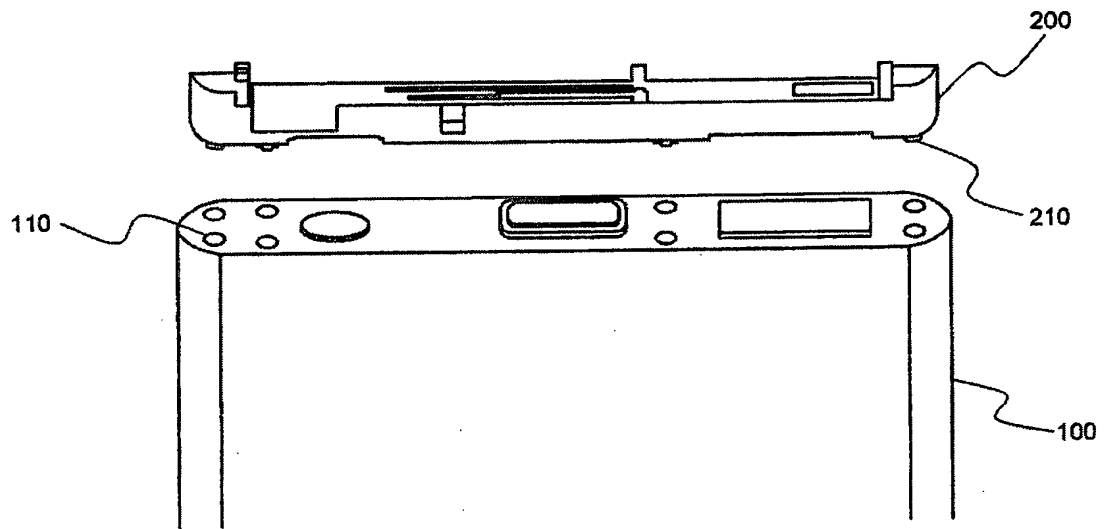


FIG. 8

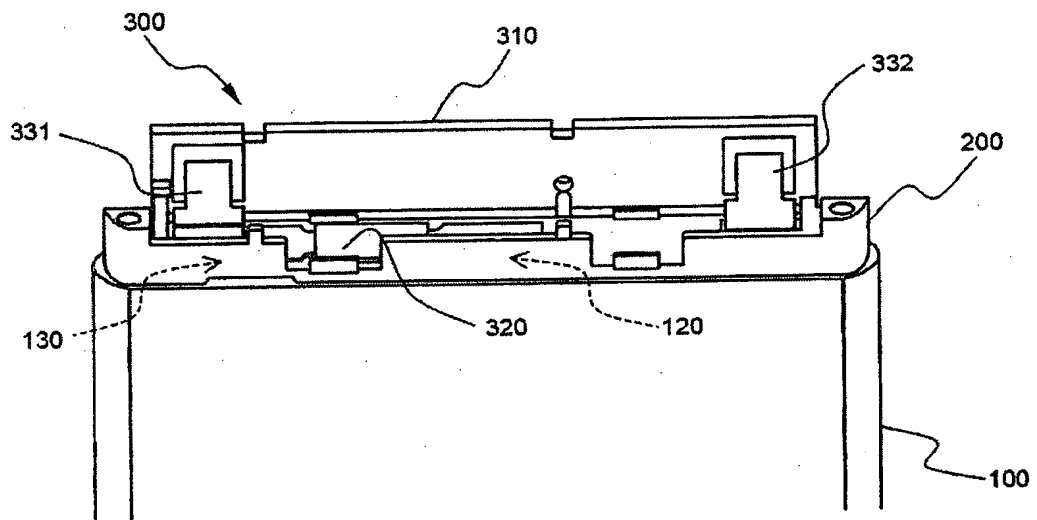


FIG. 9

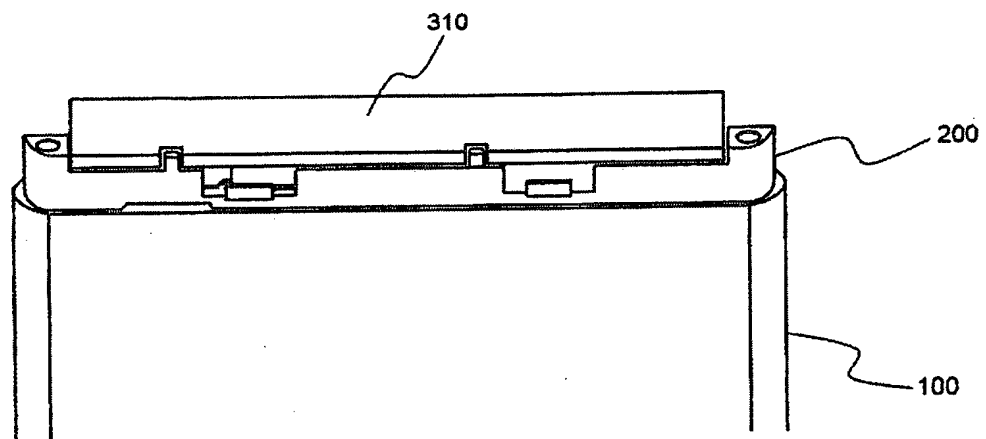


FIG. 10

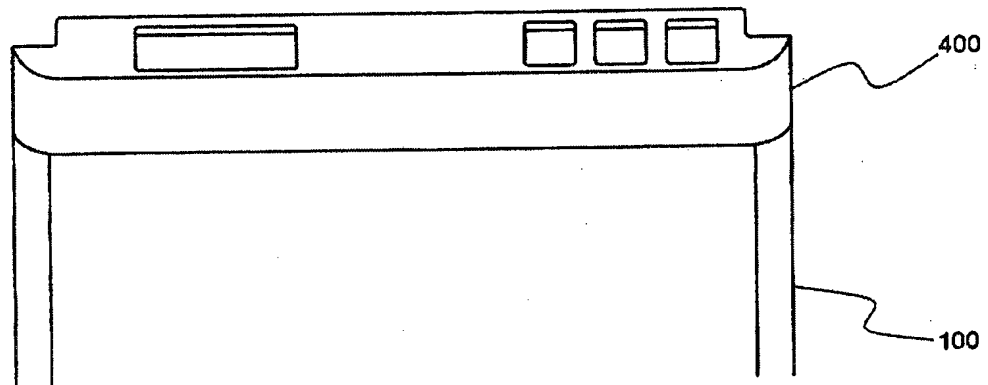


FIG. 11

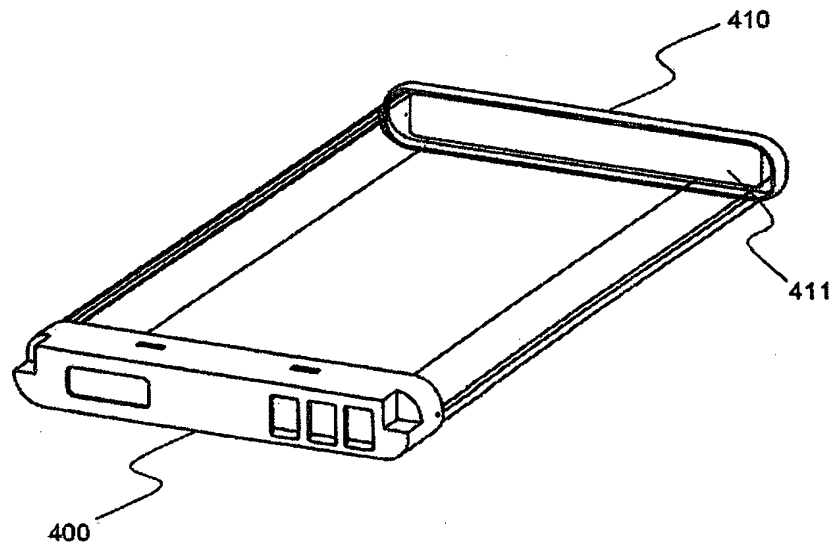


FIG. 12

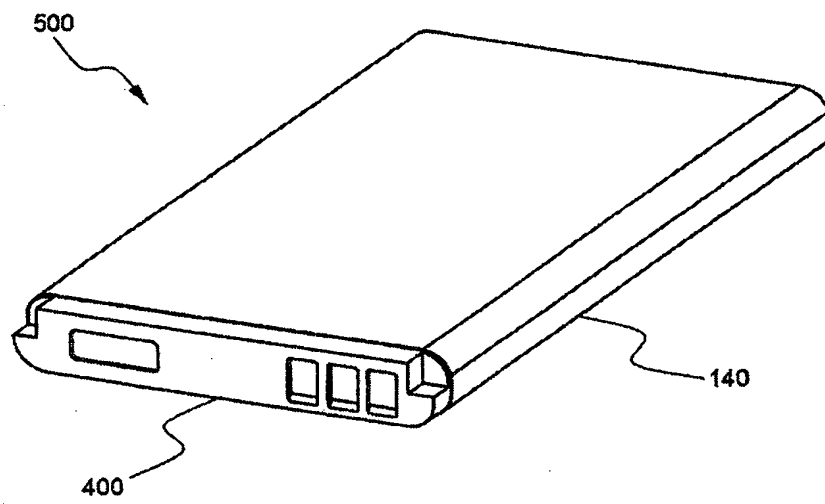


FIG. 13

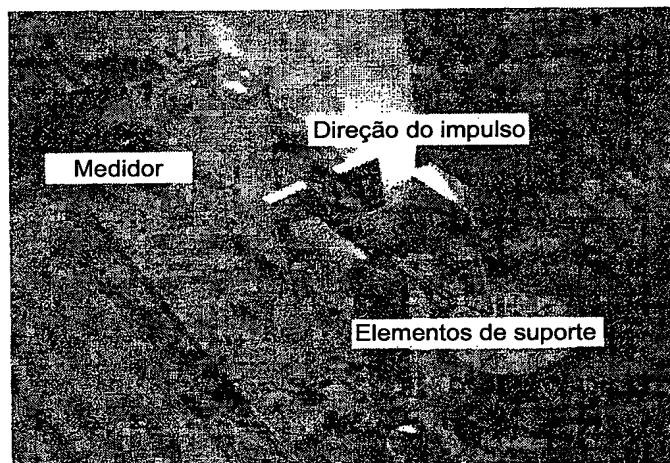


FIG. 14



FIG. 15

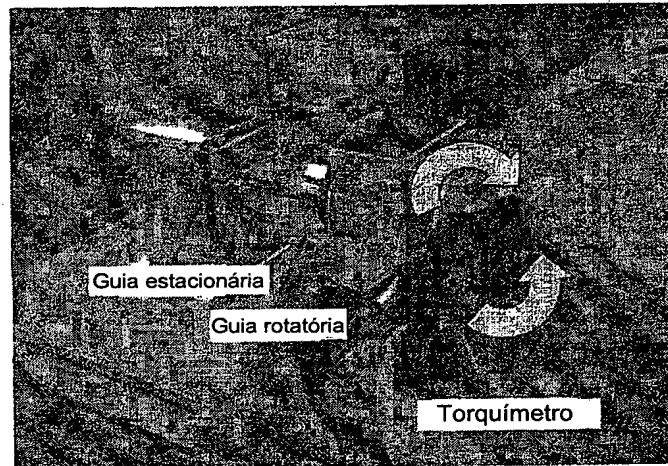
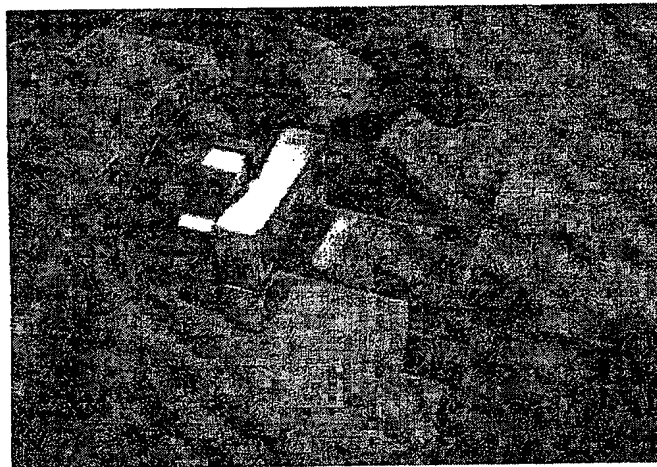


FIG. 16



RESUMO

“PACOTE DE BATERIA SECUNDÁRIA”

É aqui divulgado um pacote de bateria secundária que inclui uma célula de bateria com um conjunto de eletrodo de uma estrutura catodo / separador / anodo montado em um estojo de bateria juntamente com um eletrólito em um estado vedado, um elemento de montagem isolante com aberturas por meio das quais os terminais de eletrodo da célula de bateria ficam expostos ao exterior, o elemento de montagem isolante sendo construído em uma estrutura na qual um elemento de segurança é montado no topo do elemento de montagem isolante, o elemento de montagem isolante ficando em contato direto com o topo da célula de bateria, e uma tampa isolante acoplada no topo da célula de bateria de maneira tal que a tampa isolante circunda o elemento de montagem isolante enquanto o elemento de segurança estiver montado no elemento de montagem isolante, em que o estojo de bateria é fornecido no seu topo com pelo menos uma ranhura de acoplamento, e o elemento de montagem isolante é fornecido na sua base com pelo menos uma projeção de acoplamento correspondente à pelo menos uma ranhura de acoplamento, de acordo com o que o acoplamento do elemento de montagem isolante na célula de bateria é realizado pela inserção da pelo menos uma projeção de acoplamento na pelo menos uma ranhura de acoplamento. O processo de montagem do pacote de bateria secundária de acordo com a presente invenção é enormemente simplificado. Também, o volume do elemento montado no topo da célula de bateria é minimizado e, ao mesmo tempo, a resistência do acoplamento entre a célula de bateria e o elemento de montagem é mantida de forma estável.