



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

(21) **PI0610757-5 A2**

(22) Data de Depósito: 22/05/2006
(43) Data da Publicação: 20/07/2010
(RPI 2063)



(51) *Int.Cl.:*
H01M 4/73

(54) Título: **GRADE DE BATERIA**

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2005 US 60/683,608

(73) Titular(es): JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY
COMPANY

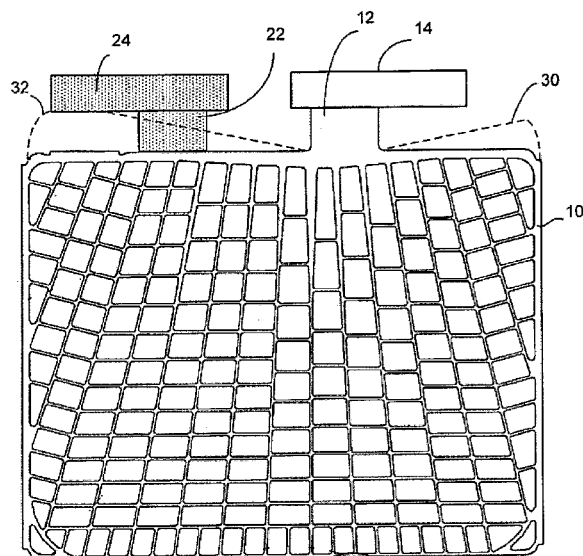
(72) Inventor(es): Edward N. Mrotek, Glenn W. Andersen, Jeffrey
P. Zagrodnik, Kenneth A. Adams, M. Eric Taylor, Wen-Hong Kao

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT US2006019686 de 22/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/127575 de 30/11/2006

(57) **Resumo:** Uma grade de bateria inclui um quadro que inclui um elemento de topo, um elemento de fundo, um primeiro elemento lateral e um segundo elemento lateral. A grade de bateria também inclui uma pluralidade de fios providos no quadro e definindo uma pluralidade de áreas abertas e um borne de coleta de corrente que se estende a partir do elemento de topo em uma primeira direção. A grade de bateria ainda inclui pelo menos um recurso provido na grade de bateria, que é configurado para redução da quantidade de crescimento da grade de bateria na primeira direção, devido à corrosão da grade de bateria durante a vida da grade de bateria.



GRADE DE BATERIA

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

Este pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisória U.S. N° 60/683.608, depositado em 23 de maio de 2005, cuja exposição inteira é incorporada como referência aqui.

ANTECEDENTES

As presentes invenções se referem a grades para uso em baterias (por exemplo, baterias de ácido de chumbo, tais como baterias para aplicações de partida, iluminação e ignição de veículos; baterias marinhas; baterias comerciais; baterias industriais; baterias para uso com veículos elétricos híbridos; etc.). Mais especificamente, as presentes invenções se referem a grades que têm uma configuração a qual resiste a um curto de uma célula de bateria devido ao crescimento das grades.

As baterias de ácido de chumbo convencionalmente incluem várias células nas quais a energia é armazenada. Por exemplo, uma bateria de 12 Volts pode incluir seis células, cada uma das quais provendo 2 Volts. Cada uma das células inclui um ou mais eletrodos positivos ou placas e um ou mais eletrodos negativos ou placas. Um eletrólito (por exemplo, um ácido tal como ácido sulfúrico diluído) também é provido nas células para facilitação de reações químicas, as quais ocorrem nas células durante a carga e a descarga da bateria.

Os eletrodos positivos e negativos compreendem, cada um, uma grade feita de chumbo ou de uma liga de chumbo (por exemplo, uma liga de chumbo e cálcio) na qual um material ativo na forma de uma pasta é provido. Essas grades incluem

uma pluralidade de fios acoplados a uma pluralidade de nós (por exemplo, uma grade de bateria pode incluir um quadro compreendendo quatro lados com um borne ou um coletor de corrente se estendendo a partir de um dos lados e uma rede de fios ou elementos de grade interconectados com uma pluralidade de nós).

Os eletrodos positivos e negativos são dispostos em cada uma das células de uma forma alternada e são separados de placas adjacentes por um separador (por exemplo, um separador polimérico microporoso). Por exemplo, os eletrodos negativos podem estar contidos em uma envoltória de separador para se isolá-los eletricamente de eletrodos positivos adjacentes. Desta maneira, os eletrodos positivos e negativos são impedidos de entrarem em contato direto uns com os outros, o que causaria um curto na célula.

Por um período de uso estendido, as grades serão corroídas, o que, por sua vez, fará com que as grades cresçam. A título de ilustração, a FIGURA 1 mostra uma célula que tem um primeiro eletrodo 10 (por exemplo, um eletrodo positivo) com um coletor de corrente 12 disposto adjacente a um segundo eletrodo (por exemplo, um eletrodo negativo, parcialmente obscurecido pelo eletrodo 10 na FIGURA 1) com um coletor de corrente 22. O coletor de corrente 12 do eletrodo positivo é eletricamente acoplado aos outros eletrodos positivos na célula por uma tira ou um conector 14, enquanto o coletor de corrente 22 do eletrodo negativo é eletricamente acoplado aos outros eletrodos negativos na célula por uma tira ou um conector 24. A tira positiva em uma célula então é conectada a uma tira negativa na outra célula.

O crescimento do eletrodo positivo 10 é ilustrado pelas linhas tracejadas 30 e 32. Quando instaladas em um recipiente de bateria, as grades geralmente são restritas nos seus lados e no fundo por paredes do recipiente de
5 bateria. Assim sendo, o crescimento das grades geralmente corre ao longo da superfície de topo das grades. Em certas situações, esse crescimento não restrito na direção vertical positiva pode causar um curto da célula. Por exemplo, conforme mostrado na FIGURA 1, o crescimento da
10 grade positiva ilustrado pela linha tracejada 32 resulta em uma porção da grade entrar em contato com a tira 24 que é conectada aos eletrodos negativos. Em uma situação como essa, os eletrodos positivos e negativos são eletricamente acoplados em conjunto, o que pode atuar para criar um curto
15 na célula. Assim, embora os eletrodos positivos e negativos adjacentes possam ser separados uns dos outros com um separador polimérico, um curto ainda pode ocorrer devido à corrosão das grades, a qual causa um crescimento na direção vertical.

20 Embora seja conhecido prover grades para uso em baterias, essas configurações conhecidas de grade não provêm certos recursos vantajosos e/ou combinações de recursos.

SUMÁRIO

25 Uma modalidade da presente invenção se refere a uma grade de bateria que inclui um quadro que inclui um elemento de topo, um elemento de fundo, um primeiro elemento lateral e um segundo elemento lateral. A grade de bateria também inclui uma pluralidade de fios providos no
30 quadro e definindo uma pluralidade de áreas abertas e um

borne de coleta de corrente se estendendo a partir do elemento de topo em uma primeira direção. A grade de bateria ainda inclui pelo menos um recurso provido na grade de bateria que é configurado para reduzir a quantidade de crescimento da grade de bateria na primeira direção, devido à corrosão da grade de bateria durante a vida da grade de bateria.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIGURA 1 ilustra o crescimento de uma grade de bateria devido à corrosão, o que pode resultar em um curto de uma célula de bateria.

A FIGURA 2 é uma vista plana de uma grade de bateria de acordo com uma modalidade de exemplo.

A FIGURA 3 é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

A FIGURA 4 é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

A FIGURA 5 é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

A FIGURA 6 é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

A FIGURA 7A é uma vista plana de uma porção de uma

grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

5 A FIGURA 7B é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

10 A FIGURA 8 é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

15 A FIGURA 9 é uma vista plana de uma porção de uma grade de bateria similar àquela mostrada na FIGURA 2, que inclui uma configuração modificada que é pretendida para restrição do crescimento geral da grade devido à corrosão.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A FIGURA 2 ilustra uma grade de bateria 100 de acordo com uma modalidade de exemplo. A grade 100 pode ser uma grade positiva ou uma negativa, e pode ser produzida por
20 qualquer método conhecido (por exemplo, por fundição, por expansão de uma folha de material após a perfuração da folha, por uma operação de puncionamento progressivo, etc.) usando-se quaisquer materiais conhecidos (por exemplo, chumbo ou ligas de chumbo, tais como ligas de chumbo e
25 cálcio, etc.). Vários exemplos não exclusivos de grades de bateria que podem ser usadas de acordo com a presente exposição são mostrados, por exemplo, nas Patentes U.S. a seguir, cujas exposições são desse modo incorporadas como referência: Patente U.S. N° 5.582.936; Patente U.S. N°
30 5.989.749; Patente U.S. N° 6.203.948; Patente U.S. N°

6.245.462; e Patente U.S. N° 6.274.274.

Com referência à FIGURA 2, a grade 100 compreende um quadro que inclui um elemento de quadro de topo 112, um primeiro e um segundo elementos de quadro laterais 114 e 116, e um elemento de quadro de fundo 118. A grade 100 inclui uma série de fios de grade que definem áreas abertas 120 que mantêm uma pasta eletroquimicamente ativa (não mostrada) que provê a geração de corrente para uma bateria. Um coletor de corrente ou borne 122 é integral com o elemento de quadro de topo 112 e é deslocado do centro do elemento de quadro de topo 112. O elemento de quadro de topo 112 inclui uma seção condutiva aumentada 124 diretamente abaixo do borne 122, e tem o formato mostrado para a otimização da condução de corrente para o borne 122.

Uma série de elementos de fio de grade que se estendem radialmente verticais 126 faz parte da grade 100. Os elementos de fio verticais 126 são conectados ao elemento de quadro de topo 112 e a pelo menos um dentre o elemento de quadro de fundo 118, o primeiro elemento de quadro lateral 114 e o segundo elemento de quadro lateral 116. Os elementos de fio verticais 126 se tornam mais próximos em conjunto quando se movendo a partir do elemento de fundo 118 em direção ao elemento de topo 112 e ficam mais afastados quando se movendo em direção ao elemento esquerdo 114 ou ao elemento direito 116.

A grade 100 também inclui uma pluralidade de elementos de fio horizontais ou transversais 130. As seções individuais das extremidades dos elementos de fio verticais 126 e dos elementos de fio horizontais 130 são unidas em uma pluralidade de nós 144 que definem as áreas abertas 120

que suportam a pasta eletroquimicamente ativa para condução.

As FIGURAS 3 a 9 ilustram várias modificações na grade mostrada na FIGURA 1, que são pretendidas para retardamento, restrição ou refreamento do crescimento da grade 100, quando a grade 100 se corroer, durante sua vida útil em uma bateria. Os números circulados mostrados na FIGURA 2 refletem a localização na grade 100 em que as várias modificações devem ser feitas (por exemplo, a modificação mostrada na FIGURA 3 é designada pelo número circulado 3 na FIGURA 2).

Conforme mostrado na FIGURA 3, uma "ligação fraca" pode ser provida para um dos elementos de fio horizontais ou verticais. Por exemplo, de acordo com uma modalidade de exemplo, uma primeira porção ou segmento 220 de um fio 200 pode ser unido a uma segunda porção ou segmento 230 do fio 200 por uma porção ou um segmento 210 que é configurado para romper quando uma quantidade limite de tensão for aplicada ao fio 200. Quando o crescimento da grade 100 causa um movimento da primeira porção 210 em relação à segunda porção 230, a porção média 210 se romperá, o que pode atuar para interromper o crescimento da grade neste ponto. Conforme mostrado na FIGURA 3, a porção média 210 é provida para conexão da porção 220 à porção 230, de modo que a porção 220 seja "alternada" em relação à porção 230. De acordo com várias modalidades de exemplo, qualquer número adequado de ligações fracas pode ser provido na grade para redirecionamento das tensões causadas pelo crescimento da grade devido à corrosão, e elas podem ser providas para os fios verticais e os horizontais, conforme

puder ser desejado.

Conforme mostrado na FIGURA 4, um ou mais fios verticais e horizontais podem ser configurados para atuarem como um fusível que é pretendido para abrir quando uma quantidade limite de tensão for aplicada ou para se corroer em qualquer dado momento da vida da bateria. De acordo com uma modalidade de exemplo mostrada na FIGURA 4, um fio 300 pode incluir uma primeira porção ou segmento 320 e uma segunda porção ou segmento 330 conectados por uma porção relativamente fina ou segmento 310 (por exemplo, a porção 310 tem uma área de seção transversal menor e/ou um formato de seção transversal diferente, se comparado com o restante do fio 300). Quando o crescimento da grade ocorre como resultado de corrosão, uma tensão de tração pode ser aplicada ao fio 310. Devido ao fato de a porção 310 ter uma área de seção transversal menor do que aquela das porções 320 e 330, o fio 300 se romperá na porção 310, se um grau suficiente de tensão for aplicado ou se corroerá. Esse rompimento pode atuar para interromper o crescimento da grade neste ponto. De acordo com várias modalidades de exemplo, qualquer número adequado de fios horizontais ou verticais pode ser provido na grade, conforme puder ser desejado, e qualquer uma de uma variedade de configurações pode ser provida para o fusível.

Conforme mostrado na FIGURA 5, uma distorção pode ser provida em um ou mais dos fios que se pretende que absorva ou redirecione uma porção da tensão resultante do crescimento da grade. De acordo com uma modalidade de exemplo mostrada na FIGURA 5, um recurso arredondado 410 pode ser provido em um fio 400. Quando a grade experimenta

um crescimento devido à corrosão, o formato do fio 400 pode ser alterado. A inclusão de uma distorção (por exemplo, uma porção arredondada 410) pode defletir parte do crescimento (por exemplo, pela provisão de alguma outra coisa além de uma linha reta para crescimento). Desta maneira, o crescimento da grade pode ser interrompido neste ponto. De acordo com várias modalidades de exemplo, qualquer número adequado de fios verticais ou horizontais tendo distorções pode ser provido na grade, e qualquer uma de uma variedade de configurações pode ser usada para uma ou mais distorções.

Conforme mostrado na FIGURA 6, uma porção de um dos elementos de quadro pode incluir um entalhe ou um recorte. De acordo com uma modalidade de exemplo conforme mostrado na FIGURA 6, o elemento de quadro de fundo 118 pode incluir um entalhe ou um recorte 119 que é pretendido para atuar como um ponto de fraqueza para o quadro. Quando tensões são introduzidas as quais resultam do crescimento da grade, a tensão pode ser concentrada no ponto de fraqueza, de modo que o quadro se rompa neste ponto. Desta maneira, o crescimento da grade pode ser interrompido, e as tensões podem ser redirecionadas na grade. Deve ser notado que, embora o entalhe 119 seja mostrado como se estendendo para dentro a partir do exterior do elemento de quadro 118, de acordo com outras modalidades de exemplo, o entalhe pode se estender a partir do interior do elemento de quadro. De acordo com várias modalidades de exemplo, qualquer número adequado de entalhes ou recortes pode ser provido em várias localizações ao longo dos lados, do topo e/ou do fundo do quadro.

Conforme mostrado na FIGURA 7A, um dos elementos de quadro pode incluir uma reentrância ou uma depressão. Por exemplo, de acordo com uma modalidade de exemplo mostrada na FIGURA 7A, o elemento de quadro de topo 112 da grade 100 inclui uma reentrância 113. O elemento de quadro de topo 112 é efetivamente flexionado neste ponto. Quando a grade 100 cresce na direção vertical devido à corrosão, a reentrância 113 é empurrada para cima devido às tensões acumuladas na grade. Devido ao fato de o elemento de quadro de topo 112 incluir uma reentrância, levará um período de tempo mais longo para que a grade se estenda para cima para fazer contato com, por exemplo, uma tira conectada às grades de polaridade oposta. Isto é, devido ao fato de o elemento de dados e quadro de topo no ponto da reentrância não ser colinear com o resto do elemento de quadro de topo, o crescimento da grade primeiramente fará com que a grade cresça em direção ao restante do elemento de quadro de topo; apenas após este ponto a grade continuaria a crescer na direção vertical. De acordo com várias modalidades de exemplo, qualquer número adequado de reentrâncias pode ser provido em várias localizações ao longo dos lados, do topo e/ou do fundo do quadro.

Conforme mostrado na FIGURA 7B, uma porção do elemento de quadro de topo pode ser disposta em um ângulo com o restante do elemento de quadro de topo. Por exemplo, conforme mostrado na FIGURA 7B, uma porção 115 do elemento de quadro de topo 112 é inclinada ou em ângulo (por exemplo, em declive, afunilada, etc.) para baixo. De modo similar à reentrância descrita com respeito à FIGURA 7A, a configuração inclinada do elemento de quadro de topo 112

atua para estender a quantidade de tempo em que a grade deve crescer, de modo a contatar uma tira de polaridade oposta. Uma configuração como essa também pode atuar para aumentar a tração na grade, o que pode atuar para
5 contrariar parte do crescimento de grade.

Conforme mostrado na FIGURA 8, um ou mais dos cantos da grade podem ser providos com um formato arredondado. Por exemplo, de acordo com uma modalidade de exemplo mostrada na FIGURA 8, um canto arredondado 117 é provido, o qual
10 conecta o elemento de quadro de topo 112 ao elemento de quadro lateral 114. Esse formato arredondado pode atuar para redirecionar a tensão e mudar a direção de crescimento da grade para longe da direção vertical.

Conforme mostrado na FIGURA 9, vários fios podem ser
15 removidos para a formação de uma zona de armazenamento temporário projetada dentro da grade (similar a uma "zona enrugada"). Em uma grade convencional (por exemplo, tal como aquela mostrada na FIGURA 1), membros de fio verticais são colineares uns com os outros e se estendem, por
20 exemplo, a partir do elemento de quadro de topo para o elemento de quadro de fundo. Como resultado, o crescimento de um dos fios verticais é traduzido para outros os quais são colineares, resultando em um efeito de crescimento aditivo que atua para forçar o elemento de quadro de topo
25 em direção a uma tira de polaridade oposta (conforme mostrado, por exemplo, na FIGURA 1). De acordo com a modalidade de exemplo conforme mostrado na FIGURA 9, um ou mais dos fios verticais são removidos, de modo que haja uma interrupção ou uma descontinuidade na grade (por exemplo,
30 os fios 154 e 156 são separados por um espaço aberto 152).

O espaço aberto 152 assim atua como uma zona de armazenamento temporário na qual os fios verticais podem crescer (ou invés de transladar seu crescimento de uma maneira que resulte no movimento do elemento de quadro de topo da grade). O espaço aberto 152 assim atua para "absorver" o crescimento na direção vertical. Qualquer número de zonas de armazenamento temporário projetadas pode ser provido em vários pontos desejados na grade.

Deve ser notado que, embora as modificações descritas acima na grade tenham sido discutidas individualmente, qualquer uma ou mais dessas modificações podem ser utilizadas em uma grade única. Por exemplo, uma "ligação fraca" (conforme mostrado, por exemplo, na FIGURA 3) e uma "distorção" (conforme mostrado, por exemplo, na FIGURA 5) podem ser providas em uma grade única. Qualquer outra combinação de modificações, tais como aquelas descritas acima, também pode ser utilizada de modo a se gerenciar o crescimento da grade.

Na operação de uma bateria usando uma grade, tal como aquela descrita aqui, uma corrosão do material de grade de bateria (chumbo ou liga de chumbo) causará um crescimento da grade de bateria. Devido ao fato de a grade ser restrita em seu fundo e nas laterais pelas paredes do recipiente de bateria, o crescimento é dirigido na direção vertical para o topo da grade. Pela introdução de modificações na grade, as quais se pretende que derivem ou redirecionem o crescimento da grade, a vida da bateria pode ser estendida. Por exemplo, pela introdução de pontos fracos na grade, que se pretende que rompam uma vez que uma quantidade limite de tensão seja atingida, um crescimento pode ser interrompido

ou redirecionado nesses pontos, para redução do crescimento na grade na direção vertical. Qualquer uma de uma variedade de modificações pode ser feita na grade, de modo a se gerenciar o crescimento da grade e estender a vida da
5 bateria pela redução da ocorrência de curtos os quais resultam de porções da grade contatarem recursos eletricamente acoplados a recursos na bateria tendo uma polaridade oposta.

Aqueles revendo esta exposição apreciarão que várias
10 vantagens podem ser obtidas usando-se os projetos de grade descritos aqui. Por exemplo, de acordo com uma modalidade de exemplo, a grade de bateria provê características de performance desejadas enquanto resiste a um curto devido a um crescimento da grade (por exemplo, devido à corrosão da
15 grade). Pretende-se que esses projetos de grade provejam à grade de bateria e, daí, à bateria na qual eles são providos, uma vida útil melhorada, se comparado com grades de bateria convencionais.

É importante notar que a construção e o arranjo da
20 grade de bateria, conforme mostrado nas várias modalidades, são ilustrativos apenas. Embora apenas umas poucas modalidades da presente invenção tenham sido descritas em detalhes nesta exposição, aqueles versados na técnica que revejam esta exposição prontamente apreciarão que muitas
25 modificações são possíveis (por exemplo, variações de tamanhos, dimensões, estruturas, formatos e proporções dos vários elementos, valores de parâmetros, arranjos de montagem, uso de materiais, orientações, etc.), sem se desviarem materialmente dos novos ensinamentos e das
30 vantagens do assunto recitado nas reivindicações. Assim

sendo, pretende-se que todas essas modificações sejam incluídas no escopo da presente invenção, conforme definido nas reivindicações em apenso. Outras substituições, modificações, mudanças e omissões podem ser feitas no
5 projeto, nas condições de operação e no gerenciamento das modalidades preferidas e outras de exemplo, sem se desviar do escopo das presentes invenções.

REIVINDICAÇÕES

1. Grade de bateria, caracterizada por compreender:

um quadro que compreende um elemento de topo, um elemento de fundo, um primeiro elemento lateral e um
5 segundo elemento lateral;

uma pluralidade de fios providos no quadro e definindo uma pluralidade de áreas abertas;

um borne de coleta de corrente que se estende a partir do elemento de topo em uma primeira direção; e

10 pelo menos um recurso provido na grade de bateria que é configurado para redução da quantidade de crescimento da grade de bateria na primeira direção, devido a uma corrosão da grade de bateria durante a vida da grade de bateria.

2. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1,
15 caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso ser configurado para redução da tendência do elemento de topo de se mover na primeira direção.

3. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso
20 compreender um fio que tem uma ligação fraca que é configurada para se romper quando uma quantidade predeterminada de tensão for aplicada ao fio.

4. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato do fio compreender uma primeira
25 porção, uma segunda porção e uma terceira porção provida entre a primeira porção e a segunda porção, de modo que a primeira porção seja alternada em relação à segunda porção.

5. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato do fio ter uma primeira porção, uma
30 segunda porção e uma terceira porção provida entre a

primeira porção e a segunda porção e tendo uma área de seção transversal reduzida, se comparado com a primeira porção e a segunda porção.

6. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1,
5 caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso compreender um fio que tem uma distorção.

7. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 6,
caracterizada pelo fato da distorção compreender uma porção arredondada configurada para redirecionamento da tensão
10 resultante da corrosão da grade.

8. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso compreender um entalhe provido pelo menos em um dentre o elemento de topo, o elemento de fundo, o primeiro elemento
15 lateral e o segundo elemento lateral.

9. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 8,
caracterizada pelo fato do entalhe ser provido no elemento de fundo.

10. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1,
20 caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso compreender uma reentrância provida no elemento de topo.

11. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato da reentrância compreender uma porção curvada que se curva para dentro em direção aos fios
25 providos no quadro.

12. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso compreender pelo menos uma porção do elemento de topo do quadro que é inclinado a partir do borne até um dos
30 elementos laterais, de modo que a porção do elemento de

topo não se encontre com o elemento lateral em um ângulo reto.

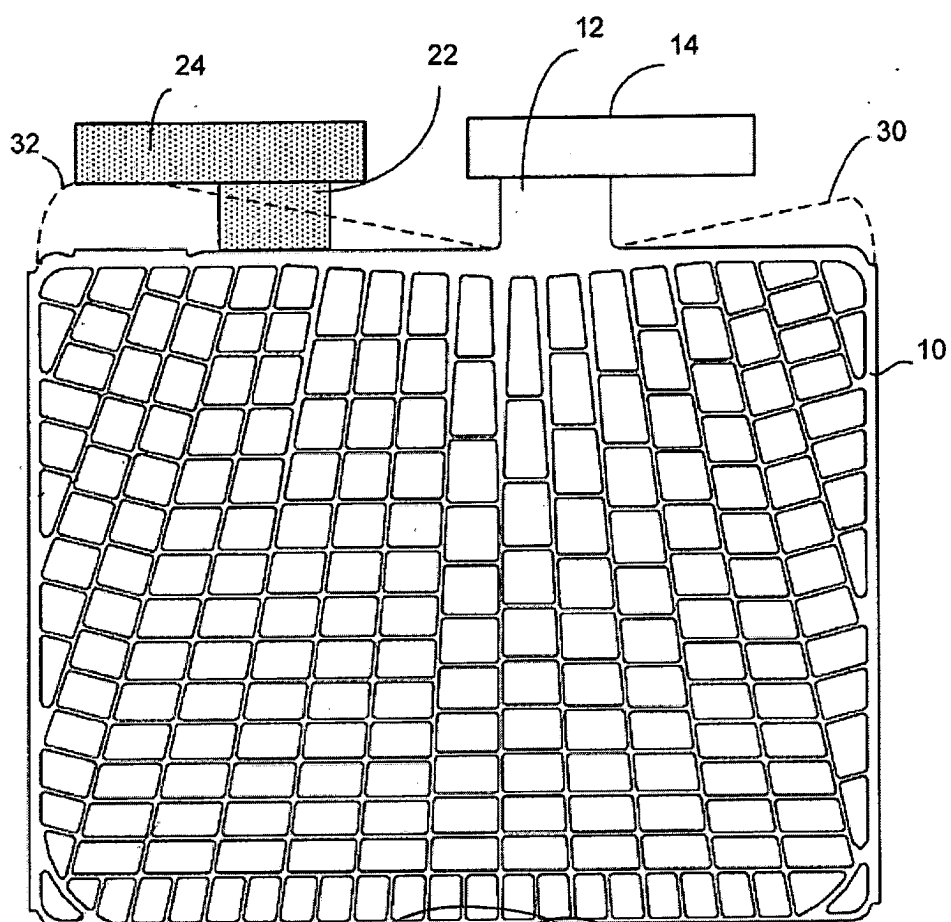
13. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso
5 compreender uma zona de armazenamento temporário provida no quadro.

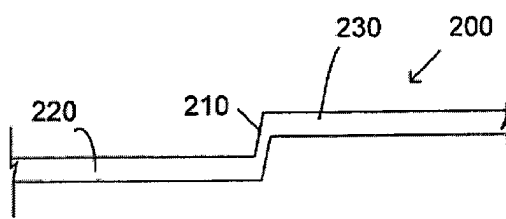
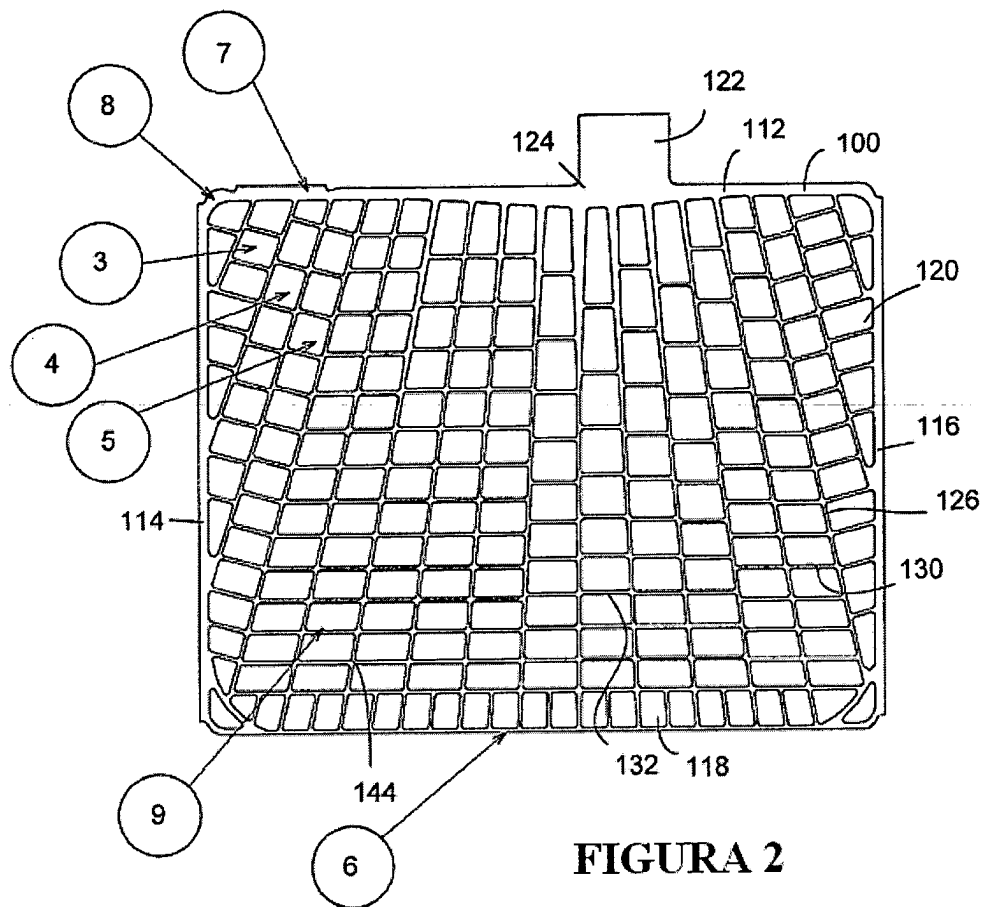
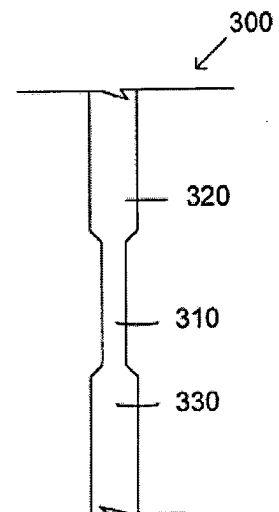
14. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato da pluralidade de fios
10 compreender uma pluralidade de fios que se estende entre o elemento de topo e o elemento de fundo e onde a zona de armazenamento temporário compreende uma descontinuidade em pelo menos um da pluralidade de fios que se estendem entre o elemento de topo e o elemento de fundo.

15. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1,
15 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ou 14, caracterizada pelo fato de pelo menos um recurso compreender ainda um canto arredondado do quadro entre o elemento de topo e pelo menos um dentre o primeiro elemento lateral e o segundo elemento lateral que é configurado para absorver uma tensão
20 causada pelo crescimento da grade.

16. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato da grade de bateria compreender uma pluralidade de recursos providos na grade de bateria que são configurados para redução da quantidade de crescimento
25 da grade de bateria na primeira direção, devido à corrosão da grade de bateria, durante a vida da grade de bateria.

17. Grade de bateria, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato da grade de bateria ser configurada para uso em uma bateria de ácido de chumbo.

**FIGURE 1**

**FIGURE 3****FIGURE 4**

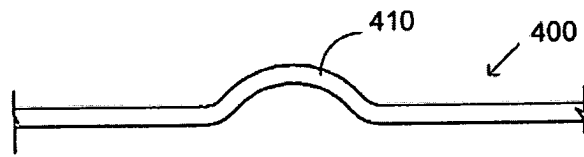


FIGURE 5

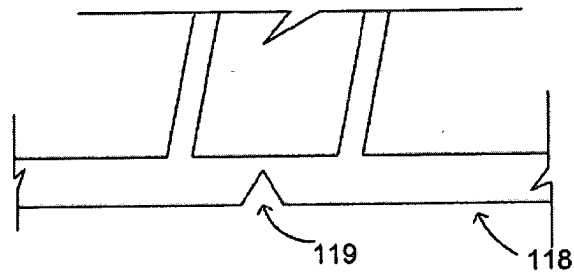


FIGURE 6

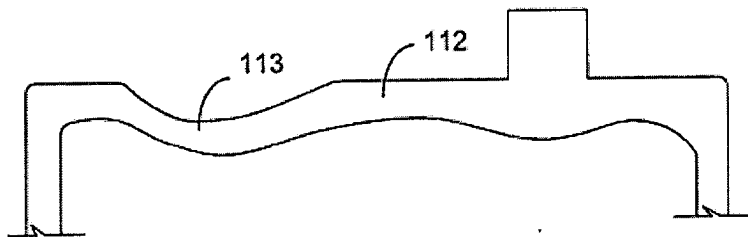


FIGURE 7A

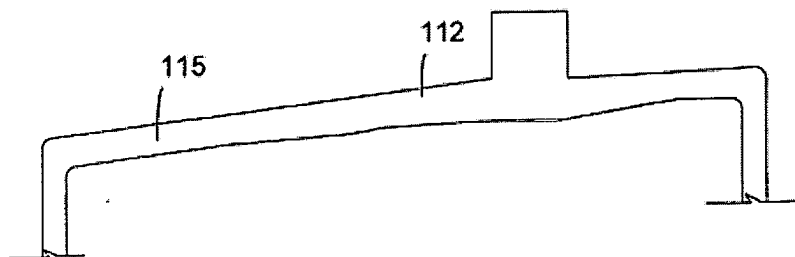
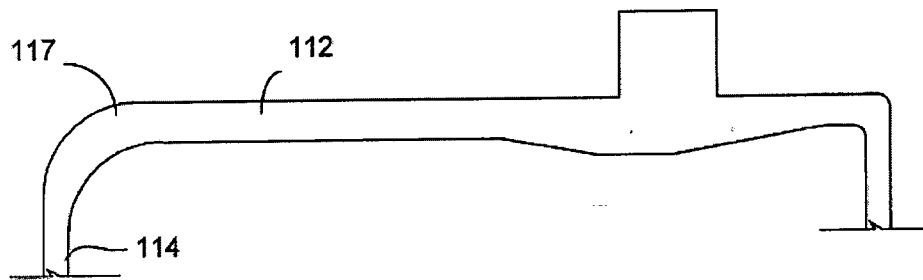
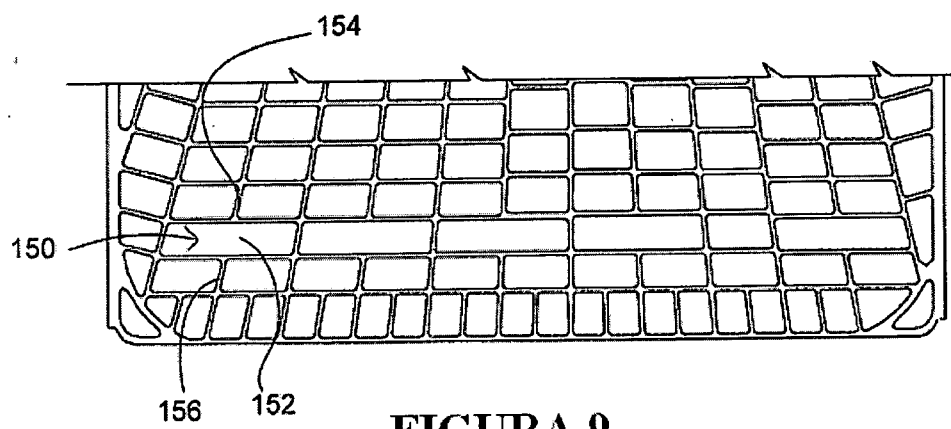


FIGURE 7B

**FIGURE 8****FIGURE 9**

PI0610757-S

GRADE DE BATERIA

Uma grade de bateria inclui um quadro que inclui um elemento de topo, um elemento de fundo, um primeiro elemento lateral e um segundo elemento lateral. A grade de
5 bateria também inclui uma pluralidade de fios providos no quadro e definindo uma pluralidade de áreas abertas e um borne de coleta de corrente que se estende a partir do elemento de topo em uma primeira direção. A grade de
10 bateria ainda inclui pelo menos um recurso provido na grade de bateria, que é configurado para redução da quantidade de crescimento da grade de bateria na primeira direção, devido à corrosão da grade de bateria durante a vida da grade de
bateria.