

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

(21) **PI0609840-1 A2**

(22) Data de Depósito: 16/03/2006

(43) Data da Publicação: 04/05/2010
(RPI 2052)



(51) *Int.Cl.:*

H01M 8/02 (2010.01)

(54) Título: **SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA**

(30) Prioridade Unionista: 16/03/2005 US 60/662,418

(73) Titular(es): Ford Global Technologies, LLC

(72) Inventor(es): Dharmendra Patel, Douglas Zhu, Patrick Maguire, Philip Gonzalez, Saravanan Paramasivam

(74) Procurador(es): Alexandre Fukuda Yamashita

(86) Pedido Internacional: PCT US2006009891 de 16/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/099602 de 21/09/2006

(57) Resumo: SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA. A presente invenção refere-se a um sistema de fornecimento de energia que compreende uma série de células de bateria conectadas em fileiras e entre as extremidades para formar um módulo de bateria. Uma série dessas baterias é disposta em um abrigo para formar um tijolo de baterias, que é um bloco de construção básico que pode ser utilizado para criar um conjunto de baterias maior. O sistema de fornecimento de energia pode incluir localizadores para posicionar células de bateria individuais em uma fileira, ajudando a garantir o alinhamento adequado de terminais de baterias que se estendem para fora do abrigo de bateria. Conectores de terminais podem ser utilizados para reduzir a magnitude da voltagem observada ao longo dos terminais expostos. Os conectores de terminais conectam dois dos terminais de bateria, ao mesmo tempo em que cobrem e inibem o acesso aos terminais de baterias adjacentes. O sistema de fornecimento de energia pode também incluir estações sensoras para facilitar o uso de sensores de temperatura, de forma a manter a uniformidade do fluxo de ar em volta das células de bateria, independentemente de quantos sensores de temperatura são utilizados.



PI0609840-1

“SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

O presente pedido reivindica o benefício do Pedido Provisório Norte-Americano com número de série 60/662.418, depositado em 16 de
5 março de 2005, que é incorporado ao presente como referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a sistema de fornecimento de energia e, mais especificamente, a sistema de fornecimento de energia que pode ser utilizado, por exemplo, em conjunto com veículos elétricos híbridos.

10

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Células de baterias cilíndricas, que são utilizadas em uma série de aplicações, possuem tamanhos padronizados, são relativamente baratas e comumente disponíveis. Todas essas qualidades tornam-nas boas candidatas para a produção em massa de baterias de alta voltagem. O seu formato
15 cilíndrico, entretanto, cria uma série de desafios quando são combinadas em grandes quantidades para criar baterias de alta voltagem. As células de baterias individuais necessitam, por exemplo, ser conectadas eletricamente entre si, o que pode criar grande quantidade de conexões elétricas, adicionando custo e peso ao conjunto de bateria. Além disso, as células de
20 baterias individuais normalmente são agrupadas entre si em várias disposições que são pesadas e de difícil manuseio, e podem necessitar de dispositivos que auxiliem o erguimento para movê-las.

Uma forma de evitar o uso de grande quantidade de barras de conexão entre células de baterias adjacentes é dispor as baterias em longas
25 fileiras em uma configuração entre as extremidades. Um problema desta abordagem é que cada célula de bateria individual possui comprimento que está sujeito a tolerância de fabricação. Quanto maior a quantidade de células dispostas em uma única fileira, maior a variação possível do comprimento geral

da fileira. Este problema, causado por acúmulo de tolerância, pode gerar o desalinhamento dos terminais das baterias nas extremidades das fileiras.

Além de variações no comprimento das células de baterias, o problema de acúmulo de tolerância pode ser exacerbado por diferenças dos
5 tamanhos de quaisquer componentes de interconexão. Desta forma, pode ser difícil conectar duas fileiras adjacentes de baterias entre si, caso uma das fileiras seja significativamente mais longa que a outra. Além disso, é desejável ter contato uniforme entre o terminal de bateria e o conector para garantir a conexão elétrica com resistência suficientemente baixa. Este contato uniforme
10 pode ser difícil ou impossível de atingir com terminais desalinhados.

Disposições de células de baterias convencionais também apresentam outras desvantagens. Os profissionais de serviço podem ser expostos, por exemplo, a alta voltagem ao tentar acessar uma ou mais das células de baterias individuais. Isso pode ser particularmente problemático
15 devido ao grande número de conexões de baterias expostas necessário para conectar eletricamente as células individuais entre si. Além disso, é desejável resfriar cada uma das células de bateria de forma a minimizar a diferença de temperatura entre elas. Isso é muito difícil em disposições de baterias convencionais, em que algumas das células, tipicamente, recebem maior
20 resfriamento que outras células, dependendo da sua proximidade do fonte de resfriamento. Algumas disposições de baterias necessitam até mesmo de uma estrutura secundária, tal como uma parede de compartimento de baterias, para formar uma porção de espaço amplo ou outro duto utilizado no processo de resfriamento. Isso significa que qualquer alteração da estrutura de bateria ou
25 movimentação do conjunto de baterias para outro local, necessariamente, altera o mecanismo de resfriamento. Esta falta de flexibilidade é indesejável em muitas aplicações e, particularmente, em veículos elétricos híbridos (HEVs), em que a flexibilidade de projeto é importante.

Além da configuração do próprio conjunto de bateria ou sua localização, outros fatores podem afetar o resfriamento uniforme das células de baterias. Pode ser desejável, por exemplo, ter uma série de sensores de temperatura diferentes, em diferentes locais, em uma grande disposição de células de baterias. Ainda mais desejável seria ter esses sensores de temperatura diretamente em contato com uma ou mais células de bateria, de tal forma que as temperaturas das células pudessem ser diretamente medidas.

Em disposições de baterias convencionais, sensores de temperatura são freqüentemente dispostos sobre um abrigo de bateria, de tal forma que a temperatura das células de bateria não seja medida diretamente. Ao contrário, a temperatura do abrigo de bateria é medida e algum fator de correção deve ser utilizado para estimar a temperatura próxima das células de bateria. Se, entretanto, um sensor de temperatura for colocado em contato com a célula de bateria, ou em muito boa proximidade da célula de bateria, o sensor pode interromper o fluxo de ar em volta das células de bateria, ocasionando o fluxo de ar não uniforme e diferenças indesejáveis nas temperaturas das células de bateria.

Seria desejável, portanto, ter um sistema de fornecimento de energia capaz de superar as desvantagens dos sistemas de fornecimento de energia convencionais, tais como os discutidos acima, no todo ou em parte.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

Uma vantagem da presente invenção é que ela permite a montagem prévia de células de bateria cilíndricas em pacotes retangulares relativamente pequenos, que são facilmente empilhados e encaixados entre si de uma outra maneira para formar uma bateria maior.

Outra vantagem da presente invenção é que os pacotes de células pequenos podem ser desenvolvidos com voltagem relativamente baixa, o que aumenta a segurança. Além disso, dispositivos de voltagem mais alta

podem necessitar de embalagem de isolamento, que não é necessária com as realizações da presente invenção.

A presente invenção fornece um sistema de fornecimento de energia no qual células de bateria individuais podem ser conectadas em fileiras entre extremidades para formar um módulo de bateria. Uma série desses 5 módulos de bateria pode ser colocada em um abrigo para formar um "tijolo", que é um bloco de construção básico que pode ser utilizado para criar um conjunto de bateria maior. A fim de eliminar o problema de acúmulo de tolerância com relação aos módulos de bateria adjacentes, o tijolo pode ser 10 formado de maneira a incluir um dispositivo de localização para algumas ou todas as células de bateria em um módulo de bateria. Os dispositivos de localização podem ser espaçados adequadamente, de tal forma que a variação de comprimento do módulo de bateria é minimizada. Isso ajuda a garantir que os terminais dispostos nas extremidades de cada módulo de bateria sejam 15 posicionados em uma distância apropriada a partir da extremidade do tijolo, de forma a poder ser facilmente conectado aos módulos adjacentes no mesmo tijolo ou tijolo adjacente.

A presente invenção também fornece um sistema de conexão elétrica de grande quantidade de módulos entre si, para fornecer um 20 rendimento de alta voltagem, em que o profissional de serviço é exposto a apenas uma fração pequena da voltagem de saída total. A presente invenção utiliza conectores de terminais, ou interconectores que, além de conectar as células ou módulos adjacentes entre si, também cobrem a conexão elétrica de outro conjunto de células ou módulos. Desta forma, o primeiro par de células 25 ou módulos deve ser desconectado entre si antes de poder-se obter acesso à conexão do par adjacente de células ou módulos. Desta forma, um grande conjunto de baterias deve ser desconectado peça por peça para que os únicos terminais expostos sejam aqueles que possuem potencial de voltagem muito

baixo entre eles.

Embora os tijolos de acordo com a presente invenção possam ser formados em qualquer formato conveniente, eficaz para criar um sistema de fornecimento de energia desejado, alguns tijolos podem possuir superfícies
5 externas curvas que geralmente coincidem com a superfície externa curva das células de bateria individuais. Isso ajuda a reduzir os custos com material e o peso dos tijolos, que, de outra forma, estariam presentes caso as superfícies externas fossem retangulares. Além disso, o espaço vazio além da superfície externa curva facilita o fluxo de ar de, e para, as células de baterias durante o
10 resfriamento. Esse uso de espaço também oferece opções menores de volume de embalagem. Possuir uma superfície externa curva, entretanto, apresenta desafios com relação a conexões com outros tijolos.

Algumas realizações da presente invenção podem incluir pequenos canais dispostos sobre as superfícies curvas do lado externo dos
15 tijolos. Os canais podem sobressair-se para fora da superfície dos tijolos ou podem ser moldados na forma de orifícios na superfície do tijolo. Estes canais são configurados para alinhamento com canais similares sobre outros tijolos, quando são colocados em posição adjacente entre si. Desta forma, estes pequenos canais podem formar um canal maior configurado para receber uma
20 vara de fixação que pode ser utilizada para manter juntos os tijolos adjacentes. Especificamente, os tijolos podem incluir um ou mais canais sobre a parte superior, bem como um ou mais canais sobre a parte inferior. Varas de fixação são colocadas em seguida em cada um desses canais e fixadas nas placas posteriores para formar um grupo de tijolos, que pode incluir qualquer número
25 conveniente de tijolos adjacentes.

Em algumas realizações, os tijolos podem ser configurados com um ou mais canais de fluxo de ar interno, de forma que o fluxo de ar no canal não seja afetado pela presença de tijolos adjacentes, ou pela presença de

estrutura externa, tal como uma parede de compartimento de bateria. Ao mesmo tempo, o tijolo pode incluir um canal externo configurado para cooperar com um canal externo sobre o tijolo adjacente para formar um canal interno entre dois tijolos. Desta forma, grande quantidade de tijolos pode ser colocada
5 adjacente entre si, sendo que a maior parte do fluxo de ar é através de canais internos que não são afetados por estruturas externas. Desta forma, ao montar-se diferentes quantidades de tijolos, não é necessário um novo projeto para fornecer o fluxo de ar adequado, que geralmente será uniforme, independentemente do número de tijolos utilizado.

10 Os tijolos podem também ser configurados para receber sensores de temperatura em vários locais ao longo do seu comprimento. Estas “estações sensoras” podem ser configuradas para entrar em contato com as células de bateria que são colocadas no interior dos tijolos. Esta configuração fornece uma série de vantagens. Em primeiro lugar, com a estação sensora
15 estendendo-se no interior do tijolo para tocar a célula de bateria, o fluxo de ar através do tijolo e em volta da célula de bateria será o mesmo, independentemente do sensor de temperatura ser colocado na estação sensora, ou se a estação sensora estiver vazia. Isso permite um alto grau de flexibilidade, pois sensores de temperatura podem ser colocados em algumas
20 ou todas as estações sensoras sem afetar o fluxo de ar através do tijolo. Além disso, esta configuração fornece uma medição mais precisa da temperatura, pois os sensores de temperatura são bloqueados efetivamente do fluxo de ar e, portanto, medem diretamente a temperatura das células de bateria.

A presente invenção também fornece um sistema de fornecimento
25 de energia que inclui uma série de unidades de fornecimento de energia. Cada uma das unidades de fornecimento de energia possui voltagem nominal correspondente e um par de terminais. Os terminais de pelo menos algumas das unidades de fornecimento de energia são conectados eletricamente em

terminais correspondentes de outras unidades de fornecimento de energia. Isso forma um grupo de unidades de fornecimento de energia que possui voltagem nominal maior que a voltagem nominal de qualquer das unidades de fornecimento de energia no grupo. O sistema de fornecimento de energia também inclui um abrigo configurado para receber as unidades de fornecimento de energia no seu interior, de tal forma que pelo menos alguns dos terminais de unidade de fornecimento de energia são acessíveis para formar as conexões elétricas. O sistema também inclui uma série de conectores de terminais, cada um dos quais é configurado para efetuar conexão elétrica entre dois dos terminais das unidades de fornecimento de energia correspondentes e, ao mesmo tempo, inibir o acesso a dois outros terminais de unidades de fornecimento de energia correspondentes. Cada um dos conectores de terminais é configurado adicionalmente para facilitar o acesso dos outros dois terminais após a remoção da conexão elétrica entre os dois terminais. Isso facilita um acesso seletivo aos terminais das unidades de fornecimento de energia no grupo, de tal forma que voltagem menor que a nominal do grupo de unidades de fornecimento de energia é observada ao longo de qualquer dos terminais expostos.

A presente invenção fornece ainda um abrigo configurado para fornecer um trajeto de fluxo de ar em volta de cada uma das unidades de fornecimento de energia no abrigo. O abrigo inclui uma série de estações sensoras, cada uma das quais interrompe pelo menos uma parte do fluxo de ar em volta das unidades de fornecimento de energia. Cada uma das estações sensoras é configurada para receber um sensor correspondente no seu interior, de tal forma que o sensor correspondente possa entrar em contato com uma das unidades de fornecimento de energia correspondentes para determinar um parâmetro associado à unidade de fornecimento de energia correspondente. Cada uma das estações sensoras é adicionalmente configurada para

interromper o fluxo de ar substancialmente da mesma forma, seja ou não o sensor recebido na estação sensora.

A presente invenção também fornece uma série de abrigos, cada um dos quais possui um lado interno e um lado externo. Cada um dos abrigos
5 inclui uma série de compartimentos geralmente tubulares configurados para receber as unidades de fornecimento de energia no seu interior. Cada um dos compartimentos inclui uma descontinuidade em circunferência que forma um canal aberto ao longo do comprimento do compartimento correspondente para fornecer trajeto de fluxo de ar ao longo da unidade de fornecimento de energia
10 no compartimento correspondente. Cada um dos abrigos é configurado de tal forma que pelo menos um dos canais é orientado em direção a parte interna do abrigo correspondente e pelo menos um dos canais é orientado em direção a parte interna do abrigo correspondente. Cada um dos abrigos é adicionalmente configurado para cooperar com outro abrigo para formar uma parte interna
15 comum entre eles. Um dos canais orientados para o lado externo de cada um dos abrigos em cooperação é orientado na direção do lado interno comum.

A presente invenção fornece adicionalmente um sistema de fornecimento de energia que inclui uma série de unidades de fornecimento de energia geralmente cilíndricas, cada uma das quais possui duas extremidades
20 dispostas em posição oposta entre si. Cada uma das unidades de fornecimento de energia inclui um terminal disposto em uma das extremidades e um outro terminal disposto na outra extremidade. O abrigo inclui um compartimento que possui pelo menos duas extremidades parcialmente abertas. O compartimento é configurado para receber uma quantidade previamente determinada das
25 unidades de fornecimento de energia em uma orientação entre extremidades, de tal forma que um dos terminais sobre uma das unidades de fornecimento de energia seja adjacente a uma extremidade do compartimento, e um dos terminais sobre outra das unidades de fornecimento de energia seja adjacente

à outra extremidade do compartimento. O compartimento inclui pelo menos um dispositivo de posicionamento configurado para cooperar com pelo menos uma das unidades de fornecimento de energia no compartimento para posicionar a pelo menos uma unidade de fornecimento de energia, de tal forma que cada
5 um dos terminais adjacentes a uma das extremidades do compartimento encontre-se dentro de uma distância previamente determinada da sua extremidade de compartimento correspondente.

A presente invenção também fornece uma série de abrigos para receber as unidades de fornecimento de energia, em que cada uma das
10 unidades de fornecimento de energia possui uma seção cruzada geralmente circular. Cada um dos abrigos possui um lado interno e um lado externo e inclui um compartimento geralmente tubular configurado para receber uma quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia no seu interior. O lado externo de cada um dos abrigos inclui um canal disposto
15 em uma distância previamente determinada a partir de uma extremidade do compartimento, de tal forma que canais correspondentes sobre os abrigos dispostos em locais adjacentes sejam geralmente alinhados entre si. O sistema também inclui uma barra de fixação disposta nos canais e um par de placas posteriores configuradas para cooperar com a barra de fixação para prender os
20 abrigos entre eles, de maneira a formar um grupo de abrigos.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 mostra uma vista em perspectiva de um sistema de fornecimento de energia que inclui um tijolo de bateria de acordo com a presente invenção;

25 A Figura 2 mostra uma série de tijolos de bateria em posição adjacente entre si;

A Figura 3 mostra um condutor utilizado para distribuir o ar através de uma série de tijolos de baterias em posição adjacente entre si;

A Figura 4 mostra a superfície interna de um tijolo de baterias, que inclui uma série de projeções configuradas para aumentar a turbulência do fluxo de ar de resfriamento;

5 A Figura 5 mostra uma realização alternativa de um sistema de fornecimento de energia que inclui um tijolo de baterias de acordo com a presente invenção;

A Figura 6 mostra uma vista lateral de um tijolo de baterias e um método de montagem do tijolo na estrutura de placa;

10 As Figuras 7A e 7B mostram uma configuração de montagem para um tijolo de baterias sobre uma parte de estrutura de compartimento de uma bateria;

A Figura 8 mostra uma segunda realização alternativa de um sistema de fornecimento de energia que inclui um tijolo de baterias de acordo com a presente invenção;

15 A Figura 9 mostra uma série de tijolos de baterias exibidos na Figura 8 fixados entre si utilizando varas de fixação e placas posteriores;

A Figura 10 mostra uma parte de um tijolo de baterias que inclui um canal para recebimento de uma vara de fixação;

20 A Figura 11 mostra uma vista de todos os componentes do tijolo de baterias exibido na Figura 8;

A Figura 11A mostra uma parte de uma célula de bateria, que inclui um terminal de bateria negativo e um isolador configurado para uso sobre o terminal negativo.

25 A Figura 12 mostra uma vista em corte de uma parte do tijolo de baterias exibido na Figura 8;

A Figura 13 mostra uma seção cruzada de uma terceira realização alternativa do abrigo de tijolo de baterias de acordo com a presente invenção;

A Figura 14 mostra uma vista em perspectiva do abrigo de tijolo de baterias exibido na Figura 13 após a montagem do abrigo;

A Figura 15 mostra a disposição de tijolos de baterias exibida na Figura 9, que contém conectores de terminais que são fixados a eles;

5 As Figuras 16 e 17 ilustram a remoção dos conectores de terminais exibidos na Figura 15 para eliminar a exposição de terminais de alta voltagem;

A Figura 18 mostra a porção posterior da disposição de tijolos de baterias exibida na Figura 15, com um único conector de terminal sendo fixado
10 aos terminais de baterias sobre a parte posterior dos tijolos;

A Figura 19 mostra uma realização alternativa dos conectores de terminais exibidos na Figura 15;

A Figura 19A mostra o terminal de célula de bateria que pode ser utilizado com os conectores de terminais exibidos na Figura 19;

15 A Figura 20 mostra uma seção cruzada do tijolo de baterias exibido na Figura 8, que inclui dispositivos de posicionamento para posicionar as células de baterias dentro do abrigo de tijolo de baterias;

A Figura 21 mostra o detalhe de um dos dispositivos de posicionamento exibido na Figura 20;

20 A Figura 22 mostra o detalhe da estação sensora formada sobre o tijolo de baterias exibido na Figura 8;

A Figura 23 mostra uma realização alternativa de uma parte de uma estação sensora para abrigo de tijolo de baterias de acordo com a presente invenção; e

25 A Figura 24 mostra a estação sensora completa, com sensor de temperatura instalado para a estação sensora exibida na Figura 23.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A Figura 1 mostra o sistema de fornecimento de energia 10 de

acordo com uma realização da presente invenção. O sistema de fornecimento de energia inclui uma série de unidades de fornecimento de energia ou células de bateria 12, dispostas em um abrigo 14, de maneira a formar um tijolo 15. Conforme exibido na Figura 1, as células de bateria 12 são geralmente cilíndricas e possuem seção cruzada geralmente circular. O abrigo 14 inclui
5 quatro compartimentos geralmente tubulares 16, 18, 20, 22 configurados para receber as células de bateria 12.

Conforme exibido na Figura 1, cada um dos compartimentos 16, 18, 20, 22 é disposto para receber quatro das células de bateria 12 configuradas em configuração entre extremidades. Por conveniência, um grupo de células de bateria 12 dispostas em configuração entre extremidades pode ser convenientemente denominado módulo. Embora o abrigo 14 exibido na Figura 1 seja configurado para receber quatro módulos de baterias, para um total de dezesseis das células de bateria 12, compreende-se que a presente
10 invenção inclui abrigos capazes de receber um número maior ou menor de células de bateria 12 em relação ao abrigo 14 exibido na Figura 1. De fato, módulos de baterias podem também conter mais ou menos de quatro células de bateria. Caso um módulo de bateria contenha apenas uma única célula de bateria, cada célula de bateria também é um módulo de bateria. Deve ficar
15 claro a partir da discussão acima que as expressões “módulo de bateria” e “tijolo” são utilizadas por conveniência e não indicam necessariamente certa quantidade de unidades de fornecimento de energia ou células de bateria.

O abrigo 14 pode ser observado em uma seção cruzada como par de recipientes da “Figura 8” em posição adjacente entre si. Ao contrário da verdadeira “Figura 8”, porém, a seção cruzada do abrigo 14 inclui curvas que
25 não são completamente fechadas. Cada um dos compartimentos 16 a 22 inclui, por exemplo, uma descontinuidade de circunferência, ou canal 24, 26, 28, 30, que é disposto ao longo do comprimento (L) do abrigo 14. Dois dos canais 24,

28 são orientados em direção ao lado interno 32 do abrigo 14, enquanto os outros dois canais 26, 30 são orientados em direção do lado externo 34 do abrigo 14.

Conforme exibido na Figura 1, o lado interno 32 do abrigo 14 define um trajeto de fluxo de ar no qual o ar de resfriamento pode entrar, fluir em volta das células de bateria 12 nos compartimentos 16, 20 e, em seguida, deixar o abrigo 14 através das aberturas 36 formadas na parede 38 do abrigo 14. Embora não seja visível na Figura 1, compreende-se que cada um dos compartimentos 16 a 22 inclui aberturas 36 para facilitar o fluxo de ar. Além disso, é possível mover o ar para os compartimentos 16 a 22 através das aberturas 36, de tal forma que o ar saia do abrigo 14 através do lado interno 32. As aberturas 36 podem ser todas do mesmo tamanho ou podem ser dimensionadas especificamente, ou "sintonizadas", para fornecer mais ou menos resistência ao fluxo de ar. Além disso, aberturas, tais como as aberturas 36, não necessitam ser ranhuras; ao contrário, elas podem ser de qualquer formato eficaz para facilitar o fluxo de ar desejado, tal como orifícios redondos ou elípticos.

O uso do lado interno 32 do abrigo 14 para o fluxo de ar de resfriamento ajuda a garantir que o fluxo de ar não seja afetado, independentemente do local de instalação do tijolo 15. Embora os canais 26, 30 sejam abertos para o lado externo 34 do abrigo 14 e, portanto, podem ser submetidos a diferentes fluxos de ar dependendo do local de instalação do tijolo 15, contempla-se que o tijolo 15 será utilizado em conjunto com outros tijolos, de forma que a maior parte do fluxo de ar seja através de espaços internos.

A Figura 2 fornece um exemplo claro disso, no qual cinco dos tijolos 15 são dispostos adjacentes entre si. Cada um dos tijolos 15 inclui a sua própria parte interna 32 e também inclui uma parte interna comum 40 que é

formada pelos canais voltados para o lado externo (tais como os canais 26, 30 exibidos na Figura 1) quando os tijolos 15 são dispostos adjacentes entre si. Dois dos espaços internos comuns 40, exibidos na Figura 2, são exibidos com linha tracejada, o que indica que ainda não estão formados, mas serão

5 formados quando os tijolos 15 forem dispostos em posição diretamente adjacente entre si. Conforme explicado mais completamente abaixo, a presente invenção inclui diferentes disposições de tijolos, tais como os tijolos 15, para formar sistemas de fornecimento de energia maiores e, particularmente, baterias de alta voltagem, para uso em diversas aplicações. Com a disposição

10 de tijolos 15 exibida na Figura 2, somente os canais mais abertos externos 26, 30 são orientados para o lado externo 34 dos abrigos de tijolos 14. Desta forma, a maior parte do fluxo de ar de resfriamento será através dos lados internos 32, 40 dos tijolos 15.

A fim de facilitar a distribuição adequada de ar de resfriamento

15 através dos tijolos 15, um condutor, tal como o condutor 42 exibido na Figura 3, pode ser utilizado. Na Figura 3, o conjunto de tijolos 15 é ilustrado esquematicamente, junto com partes internas 32, 40 que formam as entradas de ar para os tijolos 15. O condutor 42 é configurado para receber ar de uma fonte de fluxo de ar, tal como duto 44. O duto 44 pode ser conectado a um

20 ventilador ou outro sistema de resfriamento para fornecer ar para os tijolos 15 em alguma temperatura desejada. Esta configuração é destinada para fluxo de ar "empurrado". A presente invenção também contempla o fluxo de ar "puxado", em que o ventilador está localizado abaixo no fluxo do conjunto de tijolos.

O condutor 42 inclui uma série de canais 46, cada um dos quais

25 está associado a um ou mais dos tijolos 15. Os canais 46 podem ser configurados para que todos tenham a mesma largura, ou podem ser configurados especificamente para que possuam larguras diferentes para acomodar diferentes níveis de fluxo de ar. Outras estruturas podem ser

utilizadas para fornecer ar para um conjunto de tijolos (tal como um condutor sem canais, espaço vazio ou duto).

Além do condutor 42, o sistema de fornecimento de energia 10 pode também aumentar a eficiência de resfriamento por meio da criação de 5 turbulência no fluxo de ar em volta das células de bateria 12. A Figura 4 exibe uma parte da superfície interna 47 da parede 38 exibida na Figura 1. De frente para as células de bateria 12, encontra-se uma série de protuberâncias ou criadores de turbulência 48, que são configurados para romper o fluxo de ar e provocar turbulência no seu interior. Isso aumenta o resfriamento por 10 convecção das células de bateria 12. Essa configuração de parede pode ser formada, por exemplo, durante o processo de moldagem no qual o abrigo 14 é moldado por injeção. Criadores de turbulência que possuem outros formatos, tais como espirais, podem também ser utilizados para aumentar a turbulência no fluxo de ar.

15 Conforme indicado acima, o projeto do abrigo 14, exibido na Figura 1, é apenas um dos abrigos contemplados pela presente invenção. A Figura 5 exibe um tijolo 50 que possui um abrigo fechado 52. Como o abrigo 14, exibido na Figura 1, o abrigo 52 inclui quatro compartimentos 54, 56, 58, 60 para o recebimento de células de bateria 12. Cada um dos compartimentos 54 20 a 60 inclui um canal correspondente 62, 64, 66, 68. Ao contrário dos canais 24 a 30, exibidos na Figura 1, entretanto, cada um dos canais 62 a 68 abre-se para o lado interno 70 do abrigo 52. De forma similar para o abrigo 14, o abrigo 52 inclui aberturas 72 para facilitar o movimento de fluxo de ar através das células de bateria 12. Embora apenas quatro das aberturas 72 sejam visíveis 25 na Figura 5, compreende-se que cada um dos compartimentos 54 a 60 inclui suas próprias aberturas 72. O abrigo 52 também inclui uma série de outras cavidades 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86 configuradas para reduzir a quantidade de material utilizada na fabricação e evitar seções de plástico espessas propensas

a afundamentos e lacunas.

O abrigo 52 também inclui uma série de características configuradas para permitir que o abrigo 52 coopere com abrigos configurados de forma similar à medida que os tijolos 50 são formados em conjunto. Uma
5 projeção 88 e um recesso 90, por exemplo, são configurados para cooperar com características complementares sobre o abrigo de tijolo empilhado sobre o tijolo 50. De forma similar, cada lado do tijolo 50 inclui uma projeção 92 e um recesso 94 configurados para cooperar com tijolos que são colocados ao lado do tijolo 50.

10 Retornando resumidamente à Figura 2, demonstra-se que os abrigos 14 incluem características similares. Cada um dos abrigos 14 exibidos na Figura 2 possui, por exemplo, uma série de projeções 96 e uma série de recessos 98 sobre a parte superior do lado externo 34. De forma similar, os lados de cada um dos abrigos 14 incluem projeções 100 e recessos 102
15 configurados para coincidir com características complementares sobre os abrigos 14 de tijolos adjacentes 15. Conforme discutido com mais detalhes abaixo, estas características de entrefechamento podem ser úteis ao dispor uma série de tijolos individuais para formar o conjunto.

Dependendo da aplicação, pode ser desejável montar tijolos
20 individuais ou um conjunto de tijolos para piso ou parede da estrutura, tal como compartimento de baterias. A Figura 6 exhibe uma destas disposições para tijolo de baterias 104. O tijolo de baterias 104 inclui meios de montagem 106, 108, 110 e 112 que podem ser moldadas diretamente em um abrigo 114. Conforme exibido na Figura 6, o piso 116 de compartimento de baterias é configurado
25 com grampo de dedo traseiro 118 que pode ser, por exemplo, soldado diretamente ao piso 116. O meio de montagem 106 é facilmente deslizada para o grampo de dedo traseiro 118 para posicionar o tijolo de bateria 104 no seu local desejado. Um grampo de dedo frontal 120, que é removível do piso 116, é

utilizado em seguida para fixar o meio de montagem 112 frontal com uma disposição fixadora 122.

As Figuras 7A e 7B ilustram outra forma na qual o tijolo de baterias 124 pode ser montado na estrutura, tal como um compartimento de baterias 125. O compartimento de baterias 125 inclui uma parede 126 e um piso 128. O tijolo de baterias 124 é configurado de forma um tanto diferente do tijolo de baterias 104 exibido na Figura 6. O tijolo de baterias 124 inclui, por exemplo, um flange 130 que possui um par de orifícios de montagem 132, 134 dispostos através dele. Na realização exibida nas Figuras 7A e 7B, o piso 128 do compartimento de baterias 125 é fabricado com uma folha metálica e é configurado para sustentar uma porca soldada 136 (vide Figura 7B). A parede 126 do compartimento de bateria 125 inclui um entalhe em V 138 configurado para coincidir com um entalhe em V correspondente 140 formado em uma parte posterior do tijolo de baterias 124.

Conforme exibido nas Figuras 7A e 7B, um único fixador 142 pode ser utilizado para montar de forma segura o tijolo de baterias 124 no compartimento de bateria 125. À medida que o fixador 124 é rosqueado na porca soldada 136, ela move o tijolo de baterias 124 para trás, de tal forma que o entalhe em V 138 na parede 126 encaixe-se com o entalhe em V 140 no tijolo de baterias 124, de forma a posicionar adequadamente o tijolo de baterias 124. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, o posicionamento adequado de tijolos de baterias pode ser importante, particularmente quando se deseja conectar eletricamente uma série de tijolos de baterias para formar um conjunto de alta voltagem.

A Figura 8 exibe um tijolo de baterias 144 que pode formar pelo menos parte de um sistema de fornecimento de energia de acordo com a presente invenção. O tijolo de baterias 144 inclui um abrigo 146 que possui lado externo 148. Conforme exibido na Figura 8, uma parte do lado externo 148

é curva, geralmente coincidente com o formato cilíndrico das células de baterias 150 nele dispostas. Em comparação com o abrigo que é geralmente retangular no seu lado externo, a configuração do abrigo 148 pode ajudar a reduzir a quantidade de material necessária para produzi-lo. O lado externo curvo 148, entretanto, dificulta o empilhamento de uma série de tijolos de baterias 144 um sobre o outro para formar um conjunto. Para superar esta questão, o lado externo 148 do abrigo 146 inclui uma série de pequenos canais 152, 154, 156, 158. Os canais 152, 158 estão localizados sobre a parte superior do abrigo 148 e os canais 154 e 156 estão localizados sobre parte inferior do abrigo 148. Cada um dos canais 152 a 158 é configurado para receber uma vara de fixação que pode ser utilizada para ajudar a unir uma série de tijolos 144 adjacentes entre si. Além disso, em algumas realizações, as varas de fixação podem ser compartilhadas entre duas fileiras de tijolos, dependendo da profundidade dos canais 152 a 158.

A Figura 9 exibe um conjunto de tijolos de baterias 144 em posição adjacente entre si. Cada um dos tijolos 144 inclui um par de canais 152, 158 que possui uma vara de fixação 162, 164 correspondente disposta no seu interior. Fixada a uma das varas de fixação 162, 164, encontra-se uma placa posterior 166 que coopera com outra placa posterior (não exibida) para segurar os tijolos de baterias 144 entre elas. Compreende-se que existem duas varas de fixação adicionais dispostas sobre a parte inferior do conjunto 160, não visível na Figura 9.

Conforme exibido na Figura 9, os canais 152, 158 são relativamente rasos em comparação com as varas de fixação 162, 164. Neste caso, pode ser possível ter uma única vara de fixação entre os tijolos de baterias que são empilhados uns sobre os outros. Retornando para a Figura 8, por exemplo, caso uma única vara de fixação fosse utilizada nos canais 158 ao longo do lado superior de uma série de tijolos 144 e uma única vara de fixação

fosse utilizada nos canais 154 dos tijolos 144, as placas posteriores, tais como a placa posterior 166 exibida na Figura 9, poderão assegurar efetivamente os tijolos entre si. Isso tornaria sem uso os canais 152 e 156, pois eles poderão coincidir com as varas de fixação que estavam sustentando outro conjunto de
5 tijolos de baterias 144 entre si em um segundo conjunto.

Alternativamente, canais, tais como os canais 152 a 158, podem ser relativamente altos, de tal forma que cada fileira de tijolos de baterias utilize varas de fixação em cada um dos seus canais correspondentes, e os canais mantêm as fileiras em camadas de tijolos de baterias compensados entre si em
10 uma distância suficiente para garantir que as varas de fixação não interfiram entre si. A Figura 10 exibe uma dessas disposições, em que o canal 168 é mais alto que a vara de fixação correspondente 170, exibida na Figura 10 em linhas tracejadas. Além de ser mais alto que a vara de fixação 170, o canal 168 também inclui meios de posicionamento 172 adjacentes à vara de fixação 170.
15 Os meios de posicionamento 172 coincidem com os meios de posicionamento complementares sobre outro canal quando dois tijolos de baterias, ou fileiras de tijolos de baterias, são empilhados uns sobre os outros. Isso ajuda a tornar a montagem de grandes quantidades de tijolos um processo relativamente rápido e eficiente.

Retornando resumidamente à Figura 8, o tijolo de baterias 144 é exibido incluindo os meios de entre-bloqueio 174 que inclui uma projeção 176 e um recesso 178. A projeção 176 e o recesso 178 são configurados para cooperar com projeções e recessos complementares dispostos em tijolos de baterias adjacentes, de forma que, ao formar-se um conjunto, tal como o
20 conjunto 160 exibido na Figura 9, os tijolos de baterias 144 sejam alinhados adequadamente entre si. Conforme discutido em conjunto com a Figura 2, as projeções 100 e os recessos 102 atendem a função similar.

Uma diferença entre os meios de entre-bloqueio 176 e 178

exibidos sobre os tijolos 144 na Figura 9 e os meios de entre-bloqueio 100 e 102 dos tijolos 15 exibidos na Figura 2 é que as características de entre-bloqueio 100 e 102 permitem algum movimento para a frente e para trás dos tijolos 15 após a sua instalação adjacente entre si. Isso pode ser útil para
5 ajudar a corrigir quaisquer deficiências de alinhamento antes do travamento dos tijolos 15 entre si, por exemplo, com varas de fixação e placas posteriores. Além disso, a configuração dos meios de entre-bloqueio 100 e 102 também possibilita a remoção de um único tijolo 15 a partir de um conjunto de tijolos. Caso conjunto de tijolos 15 seja mantido junto com varas de fixação e placas
10 posteriores (tais como varas de fixação 162, 164 e placas posteriores 166 exibidas na Figura 9), por exemplo, um único tijolo 15 pode ser removido do conjunto por meio da liberação das varas de fixação e deslizamento do tijolo para fora, longe do conjunto.

O abrigo de tijolos de bateria, tal como o abrigo 14 exibido na
15 Figura 1, ou o abrigo 146 exibido na Figura 8, pode ser formado por meio de qual(is)quer método(s) eficaz(es) para criar a estrutura desejada. O abrigo 14 exibido na Figura 1 ou suas leves variações, por exemplo, podem ser extrudados em longas seções e posteriormente cortados até o comprimento. As aberturas, tais como as aberturas 36, podem ser formadas em uma
20 operação secundária. Alternativamente, um abrigo, tal como o abrigo 14, pode ser moldado por injeção, de forma a eliminar alguns ou todos os processos secundários necessários após o processo de extrusão.

A Figura 11 exibe uma vista de todos os componentes do tijolo de baterias 144 e ilustra que o abrigo 146 é elaborado com duas peças 180 e 182,
25 configuradas para encaixe entre si. O exame preciso das duas peças 180 e 182 revela que são do mesmo componente, com uma orientada em posição inversa da outra. A primeira peça 180, por exemplo, inclui abas macho 184, 186 configuradas para corresponder a retentores de abas 188, 190 sobre a

segunda peça 182. No fundo da segunda peça 182, entretanto, encontram-se as mesmas abas macho 184, 186, configuradas para corresponder a retentores de abas 188, 190 sobre o fundo da primeira parte 180. Desta forma, um único molde pode ser utilizado para criar o abrigo de duas peças 146 para o tijolo de baterias 144. Naturalmente, um abrigo de duas peças, tal como o abrigo 46, pode também ser elaborado com duas peças diferentes, tal como formado em dois moldes diferentes.

A Figura 12 mostra alguns detalhes das duas peças 180, 182 do abrigo 146. As extremidades 188, 190 das duas peças 180, 182, por exemplo, são formadas com pequenos entalhes em forma de V para coincidir com entalhes em V complementares sobre tijolos de baterias adjacentes. O uso desses entalhes em V cria um trajeto de fluxo de ar com alta resistência, de tal forma que o ar soprado em direção à face do tijolo 144 entre na parte interna 192, em vez de fluir entre os tijolos adjacentes 144. Isso ajuda a manter o fluxo de ar de resfriamento em movimento através das células de baterias 150, em vez de sobre o lado externo do abrigo 146, onde é menos eficaz. Além disso, o entalhe em forma de V coincidente 194 também é formado onde as duas peças 180, 182 se encontram. Novamente, isso ajuda a forçar o fluxo de ar através do lado interno 192 do abrigo 146.

Embora as Figuras 11 e 12 ilustrem um método conveniente de formação de um abrigo, tal como o abrigo 146, o abrigo de tijolo de baterias pode também ser formado como uma única peça que inclui uma ou mais articulações vivas. A Figura 13 mostra uma dessas disposições para abrigo de tijolo de baterias 194. O abrigo 194 inclui uma primeira e uma segunda partes principais 196, 198, que são mantidas entre si por articulação viva 200. Um braço de trava 202 é fixado à segunda parte 198 através de segunda articulação viva 204. A Figura 14 mostra o abrigo 194 fixado junto e ilustra ainda uma série de braços de trava 202 disposta ao longo do comprimento do

abrigo 194.

Retornando à Figura 11, mostra-se que cada uma das células de baterias 150 inclui dois terminais 206, 208 dispostos em extremidades opostas da célula de bateria correspondente 150. Os terminais 206 são terminais elétricos positivos e os terminais 208 são terminais elétricos negativos. Cada um dos terminais elétricos positivos 206 é equipado com isolador 210 que, na realização exibida na Figura 11, é uma estrutura de duas peças, que inclui tampa 212 e anel 214. Os isoladores 210 cobrem uma parte do terminal positivo 206 de uma célula de bateria 150 e uma parte do terminal negativo 208 da célula de bateria adjacente 150. Além de fornecer isolamento elétrico, os isoladores 210 também agem como espaçadores para controlar as lacunas de ar e o alinhamento das células de bateria 150.

O abrigo 146 inclui uma primeira e uma segunda extremidades 216 e 218. Conforme indicado acima, um tijolo de baterias pode conter qualquer quantidade de células de baterias eficaz para o uso pretendido. No tijolo de baterias 144 exibido na Figura 11, oito das células de baterias 150 são utilizadas em duas fileiras adjacentes, em que cada fileira de quatro células de baterias 150 forma um módulo de baterias. Para cada um dos módulos de baterias, a primeira e a última célula de bateria 150 terão um dos seus terminais adjacentes a extremidade correspondente 216, 218 do abrigo 146. As tampas de terminais 219 e 221 são utilizadas para estender os terminais 206, 208 das células de baterias 150 fora do abrigo 146, de forma que tijolos adjacentes 144 possam ser conectados eletricamente entre si.

Embora os terminais negativos 208 das células de bateria 150 que são adjacentes às extremidades 216, 218 do abrigo 146 não possuam isoladores 210 sobre eles, pode ser conveniente fornecer um isolador de terminal negativo na extremidade de um módulo. Isso pode ajudar a equalizar o fluxo de ar em volta das células de baterias, tais como as células de baterias

150. Pode também ajudar a distribuir uma força, tal como a força aplicada externamente ao tijolo de baterias, mais regularmente ao longo das células de baterias quando uma série de tijolos de baterias são empilhados uns sobre os outros. A Figura 11A, por exemplo, exhibe uma das tampas de terminais 221
5 sobre um terminal negativo 208 da célula de bateria 150. O isolador de terminal negativo 223 é configurado para encaixe sobre a tampa de terminal 221. Conforme exibido na Figura 11A, o isolador 223 possui uma espessura (t) que é geralmente a mesma espessura (t) da tampa de terminal 221. Isso permite que o isolador 223 seja colocado sobre a tampa de terminal 221 sem alongar o
10 comprimento do módulo.

Embora algumas das células de baterias possam possuir voltagem nominal muito baixa (tal como 1,2 volts), é possível ter células de bateria com voltagem mais alta. Além disso, caso a célula de bateria individual possua voltagem relativamente baixa, a conexão elétrica de uma grande
15 quantidade de células de baterias de baixa voltagem entre si pode criar um sistema de fornecimento de energia que possui alta voltagem nominal. Neste caso, pode ser desejável limitar o acesso a alguns dos terminais das células de bateria 150, de tal forma que, por exemplo, o profissional de serviço seja exposto a somente uma fração da voltagem nominal do sistema de
20 fornecimento de energia.

A Figura 15 mostra o conjunto 160 com os tijolos de baterias 144 no processo de conexão elétrica entre si. É mostrada na Figura 15 uma série de conectores de terminais 220. Cada um dos conectores de terminais 220 inclui uma primeira parte 222 e uma segunda parte 224. A primeira parte 222
25 inclui uma barra coletora (não visível na Figura 15) que permite a realização de uma conexão elétrica entre dois terminais adjacentes, tais como os terminais 226 e 228. A segunda parte 224 de cada um dos conectores de terminais 220 inibe efetivamente o acesso aos terminais adjacentes, de tal forma que, por

exemplo, os terminais 226 e 228 devem ser desconectados entre si antes que o conector de terminal 220 possa ser removido para permitir o acesso aos terminais adjacentes dos terminais 226, 228. Isso é explicado mais completamente abaixo em conjunto com as Figuras 16 e 17.

5 A Figura 16 mostra um conjunto 230 que consiste de uma fileira de tijolos de baterias 232. No exemplo exibido na Figura 16, cada um dos tijolos 232 inclui quatro módulos 234 que consistem de quatro células de baterias cada um (não visíveis separadamente). Na Figura 16, cada uma das células de baterias é conectada em série e cada um dos módulos de baterias
10 234 também é conectado em série a outros módulos de baterias 234. Portanto, a voltagem nominal do conjunto 230 é muito mais alta que a voltagem nominal de cada célula de bateria individual.

Os terminais de células de baterias na parte frontal 236 dos tijolos 232 são conectados eletricamente entre si com barras coletoras 238. De forma
15 similar, os terminais de baterias na parte posterior 240 dos tijolos 232 são conectados eletricamente entre si com barras coletoras 242. Com as conexões elétricas exibidas na Figura 16, toda a voltagem nominal do conjunto 230 será observada através dos terminais de baterias 244 e 246. Os conectores de terminais 220 exibidos na Figura 15 podem ajudar a limitar a exposição de alta
20 voltagem do conjunto de baterias, tal como o conjunto 230. Os conectores de terminais 220, por exemplo, podem ser ligados aos terminais frontais dos tijolos 232, de tal forma que os conectores de terminais 220 devem ser removidos seqüencialmente a partir dos terminais sobre o tijolo mais à esquerda (conforme exibido na Figura 16), marcado como 232'.

25 Conforme exibido na Figura 15, os conectores de terminais 220 trabalham com quatro terminais de baterias adjacentes. Como é desejável ter o último conjunto de terminais 244, 246 acessível para realizar a conexão elétrica, o primeiro conjunto de terminais 248 e 250 sobre o primeiro tijolo 232'

possui um conector de terminal elétrico separado. Para o restante dos terminais de baterias frontais dos tijolos 232, podem ser utilizados os conectores de terminais 220. Embora os conectores de terminais 220 sejam configurados para trabalhar com quatro terminais adjacentes, os conectores de terminais de acordo com a presente invenção podem ser elaborados em diferentes comprimentos para trabalhar com outro número de terminais de baterias adjacentes. Linhas de quebra podem ser formadas, por exemplo, nas segundas partes 224 dos conectores de terminais 220 para facilitar o fácil dimensionamento para aplicações específicas.

Conforme exibido na Figura 15, cada um dos conectores de terminais 220 sobrepõe um conector de terminal adjacente 220, de tal forma que o primeiro dos conectores de terminais 220 deve ser removido antes do acesso e remoção de um conector de terminal adjacente 220. Na Figura 16, a remoção do primeiro conjunto de conectores de terminais 220 do primeiro tijolo 232' expõe apenas uma fração da voltagem nominal do conjunto completo 230. A remoção do primeiro conjunto de conectores de terminais 220, por exemplo, expõe as conexões terminais exibidas por linha tracejada na Figura 16. Caso cada uma das células de baterias utilizadas no conjunto 230 seja conectada em série, e cada uma dessas células possua voltagem nominal de cerca de 1,2 volts, a voltagem máxima ao longo de qualquer dos terminais expostos (indicada pelas linhas tracejadas) é de cerca de 20 volts. Isso é muito menos que a voltagem total do conjunto 230. A voltagem acessível é reduzida adicionalmente à medida que mais conectores de terminais 220 são removidos dos tijolos adjacentes 232. Na Figura 17, por exemplo, os conectores de terminais expostos, novamente indicados por linhas tracejadas, possuem através deles apenas 10 volts, novamente uma pequena fração da voltagem nominal total do conjunto 230. Esta mesma voltagem é observada ao longo dos terminais expostos à medida que cada conector de terminal sucessivo 220 é

removido.

Após a remoção do último dos conectores de terminais 220 dos terminais sobre o lado frontal 236 dos tijolos 232, cada um dos terminais sobre o lado posterior 240 dos tijolos 232 pode ser tornado acessível simultaneamente: sem a conexão sobre o lado frontal dos tijolos 232, não há 5 voltagem através dos terminais sobre o lado traseiro 240. Portanto, os conectores de terminais 220 não necessitam ser utilizados sobre o lado posterior 240 dos tijolos 232, o que economiza tempo durante a montagem e desmontagem do conjunto 230. A Figura 18 mostra o lado posterior 240 dos 10 tijolos 232 no conjunto 230. Um único conector de terminal 252 contém todas as barras coletoras 242 (vide Figura 16) e coberturas de encaixe 254 podem ser colocadas sobre o conector de terminal 252 após o seu rosqueamento no lugar com fixadores 256. Embora mostradas separadamente do conector de terminal 252 na Figura 18, coberturas de encaixe, tais como as coberturas 254, 15 podem ser moldadas sobre o conector de terminal 252, tal como com uma articulação viva.

Conforme discutido acima, os conectores de terminais 220 utilizados sobre a parte frontal 236 dos tijolos de baterias 232 necessitam que pares adjacentes de terminais sejam desconectados entre si, e a partir do 20 conjunto 160, antes da remoção dos conectores de terminais adjacentes 220. Além disso, um conector de terminal utilizado sobre a parte posterior 240 dos tijolos de baterias 232, tais como o conector de terminal 252 exibido na Figura 18, pode ser configurado de forma a não poder ser removido até que o último dos conectores de terminais 220 seja desconectado e removido da parte frontal 25 236 dos tijolos de baterias 232. Desta forma, mesmo se todos os terminais sobre a parte posterior 240 dos tijolos de baterias 232 possuírem conectores de terminais soldados, o profissional de serviço não é exposto a alta voltagem, pois os terminais frontais devem ser desconectados antes que os terminais

posteriores possam ser acessados.

Conforme ilustrado na Figura 18, o conector de terminal 252 é fixado em terminais de baterias utilizando fixadores rosqueados 256. Naturalmente, outros mecanismos de fixação podem ser utilizados para fixar o conector de terminal 252 ao terminal de bateria. Sobre a parte posterior 240 do conjunto 230, por exemplo, conector(es) terminal(is) pode(m) ser soldado(s) ou encaixado(s) sob pressão aos terminais de baterias para eliminar a necessidade de separar os fixadores.

A Figura 19 mostra outro tipo de conector de terminal, similar aos conectores de terminais 220 exibidos na Figura 15. No conjunto 160, ilustrado na Figura 15, cada um dos terminais de baterias inclui uma parte rosqueada fêmea configurada para receber um fixador rosqueado macho, tal como os fixadores 256. Alternativamente, as células de baterias podem conter, por exemplo, uma parte rosqueada macho configurada para receber um fixador rosqueado fêmea, tal como uma porca. A Figura 19 mostra um conector de terminal 258 configurado para acomodar células de baterias que contêm terminais rosqueados machos, tais como o terminal rosqueado macho 259, exibido na Figura 19A.

O conector de terminal 258, como os conectores de terminais 220 exibidos na Figura 15, inclui uma primeira e uma segunda partes 260 e 262. A primeira parte 260 é configurada para reter a barra coletora 264 que possibilita a conexão elétrica entre duas células de baterias adjacentes. Exibidos esquematicamente na Figura 19, encontram-se combinações de arruela e porca 266, 268, que são mantidas no lugar por retentores de porcas 270 e 272. Como os conectores de terminais 220, o conector de terminal 260 possui uma segunda parte 258 que inibe o acesso ao par adjacente de terminais de baterias. O par adjacente de terminais é coberto até a remoção da porca/arruelas 266, 268 e todo o conector de terminal 258 é removido.

Portanto, os dois terminais são desconectados eletricamente antes que os dois terminais adjacentes sob a segunda parte 262 sejam expostos.

A Figura 19A mostra uma configuração para um terminal rosqueado macho 259 que pode ser utilizada com conectores de terminais, tais como o conector de terminal 258. O terminal rosqueado macho 259 inclui um poste rosqueado 273, configurado para receber uma porca e/ou arruela, tal como qualquer das combinações de porca e arruela 266, 268 exibidas na Figura 19. O terminal rosqueado macho 259 é elevado acima de uma tampa de ventilação de células de baterias 275 por quatro pilares 277, que possibilitam a ventilação da célula de bateria 279. O terminal 259 inclui uma base 281 que possui uma abertura 283 abaixo dos pilares 277. A base 281 é soldada por projeção à tampa de ventilação 275 nos pontos 282, embora possam ser utilizados outros tipos de fixações.

Retornando à Figura 19, é ilustrada uma parte de um sensor de voltagem 274. O sensor de voltagem 274 pode ser colocado entre a barra coletora e um dentre a porca/arruelas 266, 268. O sensor de voltagem 274 pode ser conectado em um pequeno circuito adjacente à célula de bateria, que pode enviar em seguida um sinal para um controlador do sistema, tal como um controlador de sistema de veículo (VSC) em um veículo. Sensores de voltagem similares 274 podem ser conectados em cada um dos conectores de terminais 260, de tal forma que diversos sinais sejam enviados para VSC para indicar a voltagem dos módulos de baterias em conjunto de baterias grande. Esta informação é útil na determinação, por exemplo, de quando é necessário manutenção da bateria.

A fim de facilitar uma boa conexão entre terminais de baterias adjacentes, por exemplo, utilizando conector de terminal, tal como o conector de terminal 220 exibido na Figura 15 ou o conector de terminal 258 exibido na Figura 19, os terminais de baterias deverão ser relativamente alinhados entre

si. Caso o terminal 226 exibido na Figura 15, por exemplo, estenda-se para fora do seu tijolo correspondente 144, significativamente mais longe que o terminal 228 estende-se para fora do seu tijolo correspondente 144, a fixação do conector de terminal 220 poderá ser problemática. Particularmente, o
5 desalinhamento dos terminais 226, 228 poderá gerar a má conexão elétrica. A fim de abordar este problema, a presente invenção utiliza um ou mais dispositivos de posicionamento para posicionar as células de baterias em um abrigo correspondente.

Retornando à Figura 11, mostra-se que o tijolo 144 inclui duas
10 fileiras de quatro células de baterias 150 cada uma. Quando as células de baterias 150 são fabricadas, cada uma possui um comprimento nominal sujeito a tolerância de fabricação. Como uma série de células de baterias 150 é colocada entre as extremidades entre si, o comprimento total do módulo de bateria resultante possui uma variação que é a soma das tolerâncias de
15 fabricação de cada uma das células de baterias 150 e as tolerâncias das extremidades terminais 219, 221 e quaisquer interconectores utilizados para conectar as células de baterias 150. Este fenômeno, conhecido como acúmulo de tolerância, pode resultar em uma quantidade indesejável de variação na localização dos terminais de baterias que são adjacentes às extremidades 216,
20 218 do abrigo 146. A fim de reduzir a variação e a localização dos terminais de baterias, o abrigo 146 inclui dispositivos de posicionamento 276 para posicionar células de baterias individuais 150 no abrigo 146.

Conforme ilustrado na Figura 20, os dispositivos de posicionamento 276 incluem ranhuras formadas no abrigo 146, que são
25 configuradas para encaixar os isoladores 210 posicionando as células de baterias 150. A fim de encaixar mais firmemente o isolador 210 na ranhura 276, cada uma das ranhuras 276 pode conter uma série de dentes 278, conforme exibido na Figura 21. Conforme exibido em detalhes na Figura 21, o anel 214

do isolador 210 inclui uma série de anéis menores 280 que cooperam com os dentes 278 posicionando firmemente as células de baterias 150 no interior do abrigo 146. O uso de dispositivos de posicionamento, tais como as ranhuras 276 no abrigo 146, ajuda a garantir que os terminais de baterias adjacentes às extremidades do abrigo de tijolo de baterias, tal como o abrigo 146, estarão em uma distância previamente determinada da extremidade do abrigo. Isso ajuda a garantir o alinhamento apropriado dos terminais de bateria à medida que os conectores de terminais, tais como os conectores 220, são fixados.

Conforme discutido acima, a presente invenção fornece um sistema de fornecimento de energia que inclui uma série de mecanismos para garantir o fluxo de ar em volta de células de bateria para facilitar o resfriamento. Como a uniformidade do fluxo de ar pode ser importante para o processo de resfriamento e a medição da temperatura das células de baterias fornece informações relevantes com referência à eficácia do resfriamento, a presente invenção também fornece uma série de “estações sensoras”, em que sensores de temperatura podem ser utilizados sem prejudicar a uniformidade do fluxo de ar de resfriamento. A Figura 8, por exemplo, exhibe uma série de estações sensoras 282 dispostas ao longo do comprimento do conjunto de baterias 144. Especificamente, as estações sensoras 282 estão dispostas sobre o lado externo 148 do abrigo 146.

Cada uma das estações sensoras 282 é configurada para interromper o fluxo de ar em volta das células de baterias 150 substancialmente da mesma forma, com ou sem sensor de temperatura posicionado na estação sensora correspondente 282. Cada uma das estações sensoras 282 inclui uma abertura 284 que permite que sensor de temperatura penetre no abrigo 146 e fique em contato com a superfície da célula de bateria 150. As estações sensoras 282 podem ser moldadas diretamente no abrigo 146, por exemplo, em um processo de moldagem por injeção.

A Figura 22 mostra um detalhe da estação sensora no abrigo 146. Posicionada sobre a parte interna 286 do abrigo 146, a estação sensora 282 inclui uma vedação 288 configurada para ficar em contato com a superfície externa da célula de bateria 150. Desta forma, à medida que o ar flui em volta do lado externo da célula de bateria 150, o seu trajeto de fluxo é interrompido pela vedação 288 correspondente à célula de bateria 150. O fluxo de ar move-se em volta da vedação 288 e prossegue até o interior 286 do abrigo 146. Como a vedação 288 entra em contato com a célula de bateria 150, o fluxo de ar é interrompido, com o sensor de temperatura posicionado na estação sensora 282.

Esta configuração permite uma flexibilidade com relação ao posicionamento de sensores de temperatura em tijolo de baterias, tal como o tijolo 144, pelo fato de que o fluxo de ar de resfriamento não é afetado pela quantidade de sensores de temperatura realmente instalados no sistema de bateria específico. Além disso, a abertura 284 em cada uma das estações sensoras 282 permite que o sensor de temperatura seja colocado no lado interno 286 do abrigo 146 e, de fato, permite que o sensor de temperatura entre em contato com a superfície externa da célula de bateria 150. Isso possibilita a medição precisa da temperatura da célula de bateria. Isso ocorre ao contrário de outros mecanismos de temperatura de bateria que, por exemplo, podem medir a temperatura de abrigo de bateria e, em seguida, utilizar algumas fórmulas para determinar a temperatura da célula de bateria.

Conforme discutido acima, alguns dos abrigos utilizados em sistemas de fornecimento de energia de acordo com a presente invenção podem ser fabricados em processo de extrusão. O uso de estação sensora com alto perfil, tal como as estações sensoras 282, não é o caminho por esse processo. A Figura 23 exhibe uma alternativa para as estações sensoras com alto perfil 282, exibidas na Figura 8. A Figura 23 exhibe uma parte de abrigo de

tijolo de baterias 290 que inclui uma abertura 292 na forma de ranhura, similar às aberturas 36 exibidas na Figura 1. Conforme indicado acima, aberturas como essa podem ser adicionadas em operação secundária após a extrusão de abrigo, tal como o abrigo 290, ou o abrigo 14 exibido na Figura 1.

5 Retornando à Figura 23, a abertura 292 é configurada com uma primeira parte 294 da estação sensora configurada para receber um sensor de temperatura. Conforme exibido na Figura 24, a segunda parte 296 da estação sensora encaixa-se na primeira parte 294 e é configurada para reter o sensor de temperatura 298. Também é ilustrada na Figura 24 a configuração da
10 segunda parte 296 da estação sensora, que permite que a extremidade 300 do sensor de temperatura 298 entre em contato com a superfície 302 de célula de bateria 304. Isso fornece uma medição direta da temperatura da célula de bateria 304.

 Como as estações de temperatura 282, exibidas na Figura 8, a
15 segunda parte 296 da estação de temperatura entra em contato com a superfície 302 da bateria 304, de tal forma que o ar que flui em volta da célula de bateria 304 é interrompido, independentemente se o sensor de temperatura 298 estiver instalado. Novamente, isso fornece um fluxo de ar uniforme, independentemente de qual das estações de temperatura possui sensores de
20 temperatura posicionados neles. Isso também isola eficientemente o sensor de temperatura 298 do fluxo de ar, de forma a fornecer uma medição mais precisa da temperatura da célula de bateria 304. Ainda fornece vantagem sobre métodos de medição de temperatura convencionais para configurações de bateria, que dependem de temperatura inferida, ou expõem sensor de
25 temperatura ao fluxo de ar de resfriamento, o que não apenas reduz a precisão da medição de temperatura, mas também reduz a uniformidade do fluxo de ar de resfriamento.

Embora tenha sido descrito em detalhes o melhor modo de

realização da presente invenção, os técnicos no assunto ao qual se refere a presente invenção reconhecerão vários projetos e realizações alternativas para a realização da presente invenção, conforme definido pelas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, caracterizado por compreender:

- uma série de unidades de fornecimento de energia, cada qual
5 dotada de uma voltagem nominal correspondente e um par de terminais, os terminais de pelo menos algumas das unidades de fornecimento de energia são conectados eletricamente em terminais correspondentes de outras das unidades de fornecimento de energia, de maneira a formar um grupo de unidades de fornecimento de energia com uma voltagem nominal maior que a
10 voltagem nominal de qualquer das unidades de fornecimento de energia no grupo;

- um abrigo configurado para receber as unidades de fornecimento de energia no seu interior, de tal forma que pelo menos alguns dos terminais de unidades de fornecimento de energia sejam acessíveis para
15 obter as conexões elétricas; e

- uma série de conectores de terminais, cada um dos conectores de terminais é configurado para efetuar uma conexão elétrica entre dois dos terminais de unidades de fornecimento de energia correspondentes e inibir o acesso a dois outros dos terminais de unidades de fornecimento de energia
20 correspondentes, cada um dos conectores de terminais é adicionalmente configurado para facilitar o acesso dos outros dois terminais após a remoção da conexão elétrica entre os dois terminais, de modo a facilitar o acesso seletivo aos terminais das unidades de fornecimento de energia no grupo, de tal forma que uma voltagem menor que a nominal do grupo de unidades de
25 fornecimento de energia seja observada ao longo de qualquer dos terminais, cujo acesso é facilitado pelos conectores de terminais.

2. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizs conectores de terminais são configurados

para cooperar entre si de tal forma que:

- um primeiro dos conectores de terminais efetua uma conexão elétrica entre os primeiros dois dos terminais, enquanto inibe o acesso aos segundos dois terminais;

5 - um segundo dos conectores de terminais efetua uma conexão elétrica entre os segundos dois terminais, enquanto inibe o acesso aos terceiros dois terminais; e

 - um terceiro dos conectores de terminais efetua uma conexão elétrica entre os terceiros dois terminais, enquanto inibe o acesso ao quarto
10 conjunto de terminais.

3. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada um dos conectores de terminais inclui uma primeira parte que possui um par de aberturas no seu interior para facilitar o acesso a dois dos terminais, e uma segunda parte que
15 forma uma cobertura para dois dos outros terminais.

4. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a segunda parte de qualquer dos conectores de terminais é configurada para cobrir as aberturas na primeira parte de qualquer dos outros conectores de terminais, quando dois
20 dos conectores de terminais estiverem em posição adjacente entre si.

5. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a primeira parte de cada um dos conectores de terminais é configurada para receber uma barra coletora para efetuar uma conexão elétrica entre dois dos terminais.

25 6. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a primeira parte de cada um dos conectores de terminais é adicionalmente configurada para receber um par de retentores para reter, respectivamente, um fixador para facilitar a fixação

do conector de terminal aos terminais.

7. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que pelo menos alguns dos conectores de terminais incluem um sensor configurado para determinar a
5 voltagem de uma unidade de fornecimento de energia correspondente.

8. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do grupo de unidades de fornecimento de energia compreender um primeiro lado e um segundo lado oposto ao primeiro lado, um terminal de cada uma das unidades de
10 fornecimento de energia no grupo é orientado em direção ao primeiro lado e o outro terminal de cada uma das unidades de fornecimento de energia no grupo é orientado em direção ao segundo lado; e

em que os conectores de terminais compreendem um primeiro tipo de conectores de terminais e são dispostos sobre o primeiro lado do grupo de unidades de fornecimento de energia, sendo que o sistema de fornecimento de energia compreende adicionalmente um segundo tipo de conectores de terminais, pelo menos um dos quais está disposto sobre o segundo lado do grupo de unidades de fornecimento de energia para efetuar uma conexão elétrica entre pelo menos um par dos terminais de unidades de fornecimento de
15 energia correspondentes.

9. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o segundo tipo de conector de terminal é configurado de tal forma que a sua remoção do segundo lado do grupo de unidades de fornecimento de energia é inibida até que o
25 último do primeiro tipo de conectores de terminais seja removido do primeiro lado do grupo de unidades de fornecimento de energia.

10. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada uma das unidades

de fornecimento de energia inclui uma série de células de baterias conectadas eletricamente entre si, cada uma das células de baterias inclui um par de terminais, as células de baterias são dispostas de tal modo que um dos terminais de uma das células de baterias abasteça um dos terminais de
 5 unidade de fornecimento de energia correspondente, e um dos terminais de outra das células de bateria abasteça o outro terminal da unidade de fornecimento de energia correspondente.

11. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, caracterizado por compreender:

- 10 - uma série de unidades de fornecimento de energia; e
- um abrigo configurado para receber as unidades de fornecimento de energia no seu interior, sendo que o abrigo é configurado para fornecer um trajeto de fluxo de ar em volta de cada uma das unidades de fornecimento de energia no abrigo, o abrigo inclui uma série de estações
 15 sensoras, cada uma das quais interrompe pelo menos uma parte do fluxo de ar em volta das unidades de fornecimento de energia, cada uma das estações sensoras é configurada para receber um sensor correspondente no seu interior, de tal forma que o sensor correspondente possa entrar em contato com uma das unidades de fornecimento de energia correspondentes para determinar um
 20 parâmetro associado à unidade de fornecimento de energia correspondente, cada uma das estações sensoras é adicionalmente configurada para interromper o fluxo de ar substancialmente da mesma forma, com ou sem o sensor instalado na estação sensora.

12. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo
 25 com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o abrigo inclui uma série de compartimentos para receber as unidades de fornecimento de energia, cada um dos compartimentos inclui uma parede de compartimento, e cada uma das estações sensoras inclui uma abertura na parede de compartimento

correspondente para permitir que um dos sensores entre em contato com uma unidade de fornecimento de energia em um compartimento correspondente.

13. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que cada uma das estações sensoras estende-se para um compartimento correspondente, de tal forma que uma parte da estação sensora entre em contato com uma unidade de fornecimento de energia no compartimento correspondente.

14. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que cada uma das estações sensoras é configurada para proteger substancialmente um sensor correspondente ao fluxo de ar em volta das unidades de fornecimento de energia, de forma a inibir a transferência de calor por convecção entre os sensores e o fluxo de ar em volta das unidades de fornecimento de energia.

15. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o abrigo é configurado para receber uma quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia, e inclui uma estação sensora para cada uma dentre a quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia, facilitando o uso de um sensor separado para cada uma dentre a quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia.

16. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, caracterizado por compreender:

- uma série de unidades de fornecimento de energia geralmente cilíndricas, cada uma das quais possui uma seção cruzada geralmente circular; e
- uma série de abrigos, em que cada um dos abrigos possui um lado interno e um lado externo e inclui uma série de compartimentos geralmente tubulares configurados para receber as unidades de fornecimento de energia no seu interior, sendo que cada um dos compartimentos inclui uma

descontinuidade em circunferência que forma um canal aberto ao longo de um comprimento do compartimento correspondente, fornecendo um trajeto de fluxo de ar através de uma unidade de fornecimento de energia no compartimento correspondente, em que cada um dos abrigos é configurado de tal forma que
5 pelo menos um dos canais é orientado em direção ao lado interno de um abrigo correspondente, e pelo menos um dos canais é orientado em direção ao lado externo de um abrigo correspondente, cada um dos abrigos é adicionalmente configurado para cooperar com outro dos abrigos para formar um lado interno comum entre eles, um dos canais orientados de forma externa a partir de cada
10 um dos abrigos em cooperação é orientado em direção ao lado interno comum.

17. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que cada um dos compartimentos é configurado para receber uma série de unidades de fornecimento de energia dispostas ao longo de um comprimento do
15 compartimento, cada um dos compartimentos inclui uma parede de compartimento que contém uma série de aberturas no seu interior para facilitar o fluxo de ar entre pelo menos um canal no lado interno do abrigo e o lado externo do abrigo, e cada uma das aberturas é adjacente a uma das unidades de fornecimento de energia correspondente, de forma a facilitar o fluxo de ar
20 em volta de cada uma das unidades de fornecimento de energia.

18. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que cada um dos abrigos inclui quatro compartimentos, dois dos compartimentos possuem canais correspondentes que são abertos para o lado interno do abrigo e dois outros
25 compartimentos possuem canais correspondentes abertos para o lado externo do abrigo.

19. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de compreender

adicionalmente um condutor que inclui um canal para cada um dos abrigos, sendo que o condutor é configurado para receber o fluxo de ar de uma fonte de fluxo de ar e distribuir o fluxo de ar para cada um dos abrigos.

20. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que cada um dos compartimentos inclui uma superfície interna que possui uma série de projeções que se estendem para dentro a partir dela para romper o fluxo de ar através dos compartimentos, facilitando o aumento da transferência de calor entre o fluxo de ar e as unidades de fornecimento de energia.

21. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, caracterizado por compreender:

- uma série de unidades de fornecimento de energia geralmente cilíndricas, cada qual dotada de duas extremidades em posição oposta entre si, cada uma das unidades de fornecimento de energia inclui um terminal disposto em uma das extremidades e outro terminal disposto na outra extremidade; e

- um abrigo que inclui um compartimento que possui duas extremidades ao menos parcialmente abertas, o compartimento sendo configurado para receber uma quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia em uma orientação entre extremidades, de tal forma que um dos terminais sobre uma das unidades de fornecimento de energia é adjacente a uma extremidade do compartimento, e um dos terminais sobre a outra das unidades de fornecimento de energia é adjacente à outra extremidade do compartimento, o compartimento inclui pelo menos um dispositivo de posicionamento configurado para cooperar com pelo menos uma das unidades de fornecimento de energia no compartimento para posicionar a pelo menos uma unidade de fornecimento de energia, de tal forma que cada um dos terminais adjacentes a uma das extremidades do compartimento encontra-se dentro de uma distância previamente determinada da sua

extremidade de compartimento correspondente.

22. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado por compreender adicionalmente uma série de isoladores, cada um dos quais configurado para ser disposto sobre
5 uma das extremidades de qualquer das unidades de fornecimento de energia para isolamento parcial de um terminal de unidade de fornecimento de energia correspondente, e o compartimento é definido ao menos parcialmente por uma parede, o mencionado pelo menos um dispositivo de posicionamento inclui uma ranhura disposta na parede de compartimento configurada para cooperar
10 com um dos isoladores correspondentes para posicionar uma das unidades de fornecimento de energia correspondentes com relação às extremidades do compartimento.

23. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que cada um dos isoladores
15 inclui uma série de anéis dispostos sobre eles, a pelo menos uma ranhura na parede de compartimento inclui uma série de dentes configurados para cooperar com os anéis sobre o isolador correspondente para posicionar o isolador no interior da ranhura.

24. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o compartimento inclui
20 um dos dispositivos de posicionamento para cada uma dentre a quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia

25. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que cada um dos
25 dispositivos de posicionamento é disposto ao longo de um comprimento do compartimento em uma distância previamente determinada a partir de um dos dispositivos de posicionamento adjacentes, de forma a inibir erros de posição para os dois terminais adjacentes nas extremidades correspondentes do

compartimento.

26. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, caracterizado por compreender:

- uma série de unidades de fornecimento de energia geralmente cilíndricos, cada qual com uma seção cruzada geralmente circular;

- uma série de abrigos em posição adjacente entre si, cada um dos abrigos com um lado interno e um lado externo, e inclui um compartimento geralmente tubular configurado para receber uma quantidade previamente determinada de unidades de fornecimento de energia no seu interior, o lado externo de cada um dos abrigos inclui um canal disposto em uma distância previamente determinada a partir de uma extremidade do compartimento, de tal forma que canais correspondentes sobre os abrigos em posição adjacente sejam geralmente alinhados entre si;

- uma barra de aperto disposta no interior dos canais; e

- um par de placas posteriores configuradas para cooperar com a barra de aperto para capturar os abrigos entre elas, de maneira a formar um grupo de abrigos.

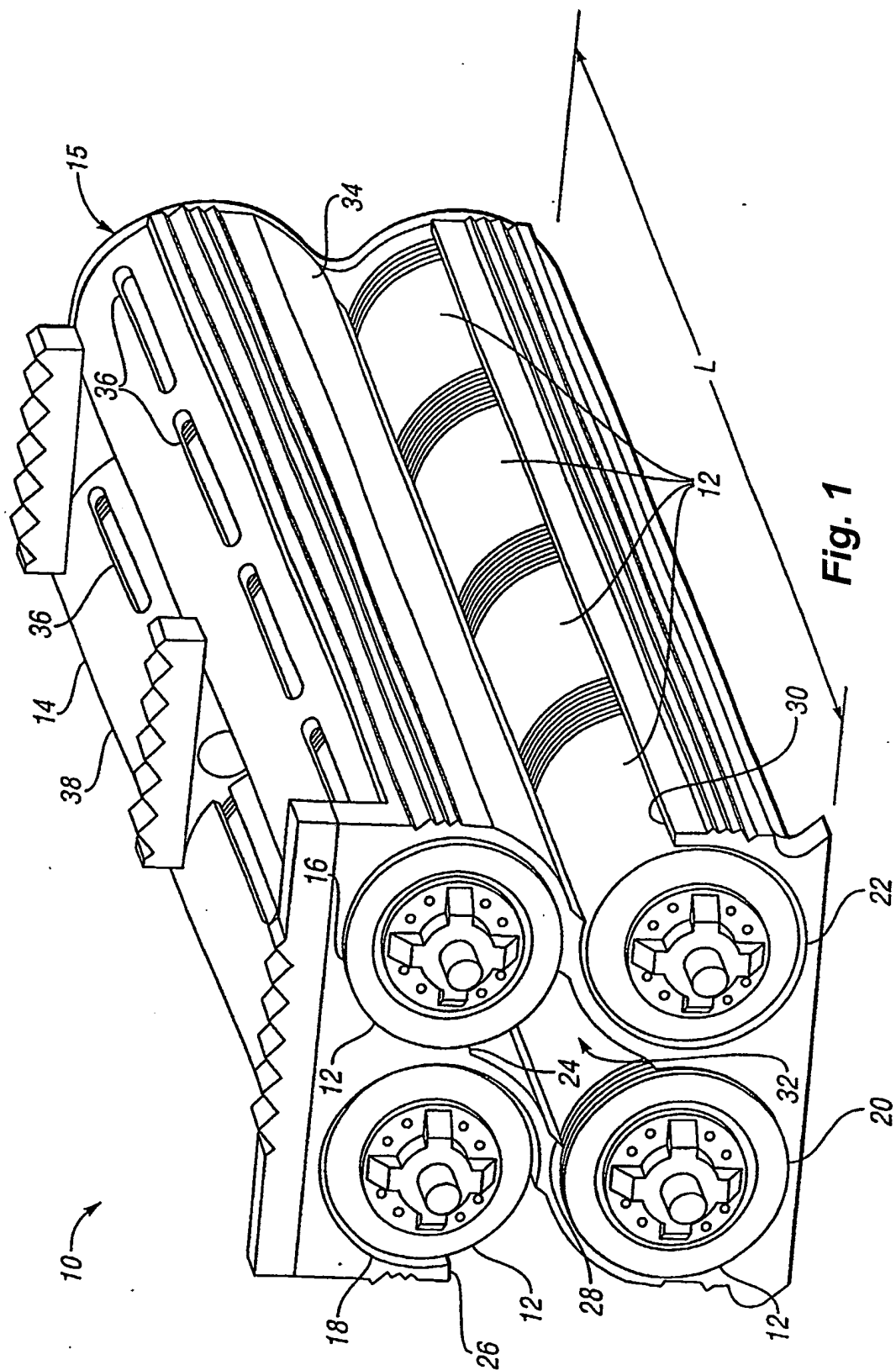
27. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que cada um dos canais inclui um meio de posicionamento adjacente à barra de bloqueio, cada um dos meios de posicionamento é configurado para cooperar com um meio de posicionamento correspondente sobre outro grupo de abrigos, de forma a facilitar o empilhamento de um grupo de abrigo sobre outro grupo de abrigo.

28. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que cada um dos abrigos inclui uma parte superior e uma parte inferior, e cada uma das partes externas do abrigo inclui dois dos canais sobre o abrigo e dois dos canais sobre o fundo do abrigo, o grupo de abrigos possui quatro das varas de fixação para conexão

das placas posteriores segurando os abrigos.

29. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que cada uma das partes externas do abrigo inclui adicionalmente uma característica de entre-bloqueio
5 configurado para cooperar com um meio de entre-bloqueio sobre qualquer das outras partes externas do abrigo para o alinhamento de abrigos adjacentes entre si.

30. SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de que cada um dos meios de
10 entre-bloqueios inclui uma projeção e um recesso, cada uma das projeções é configurada para emparelhamento com um recesso sobre outro dos abrigos.



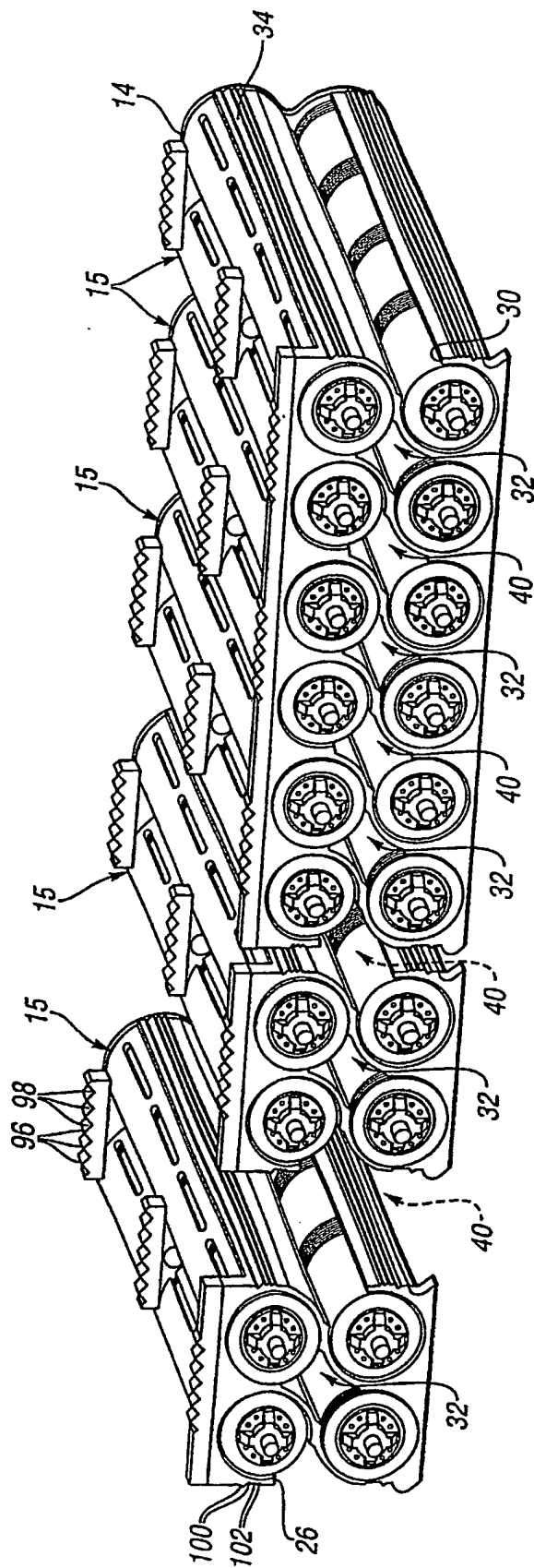


Fig. 2

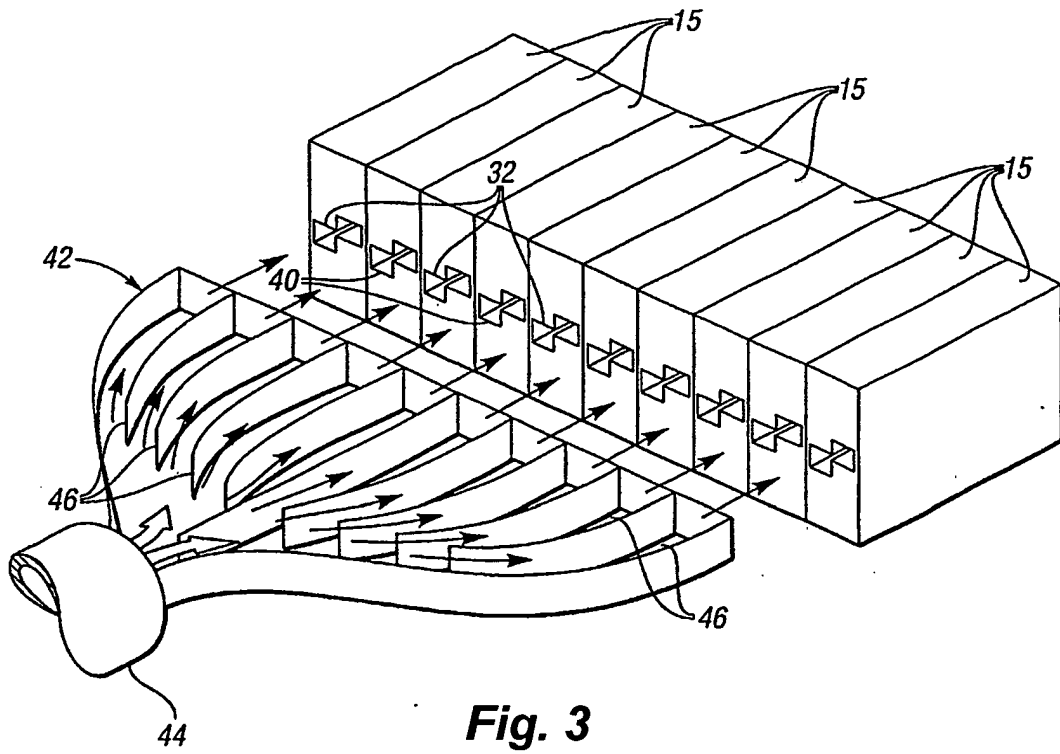


Fig. 3

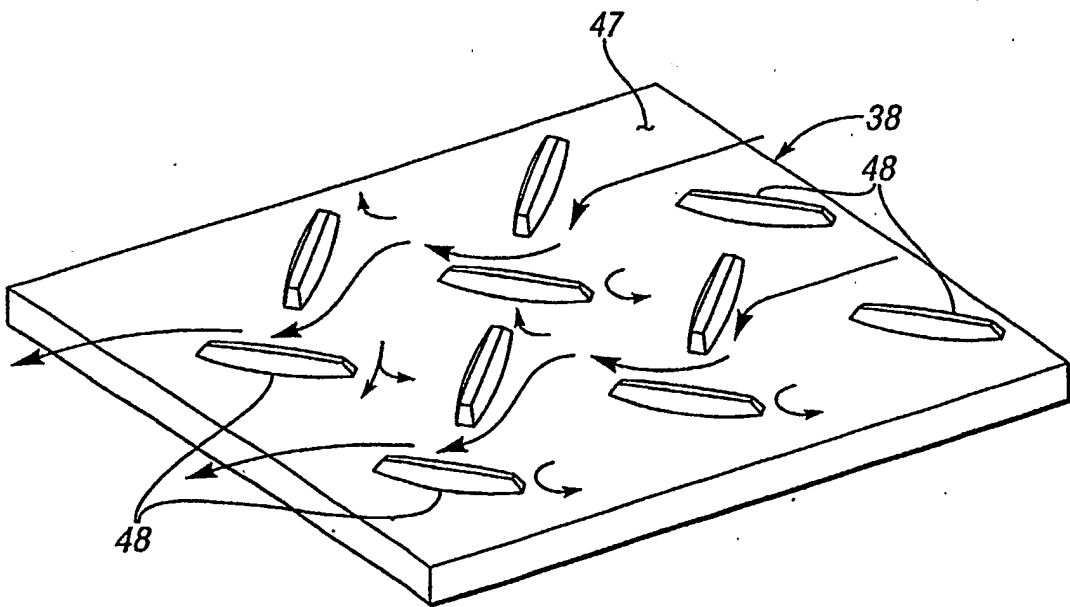


Fig. 4

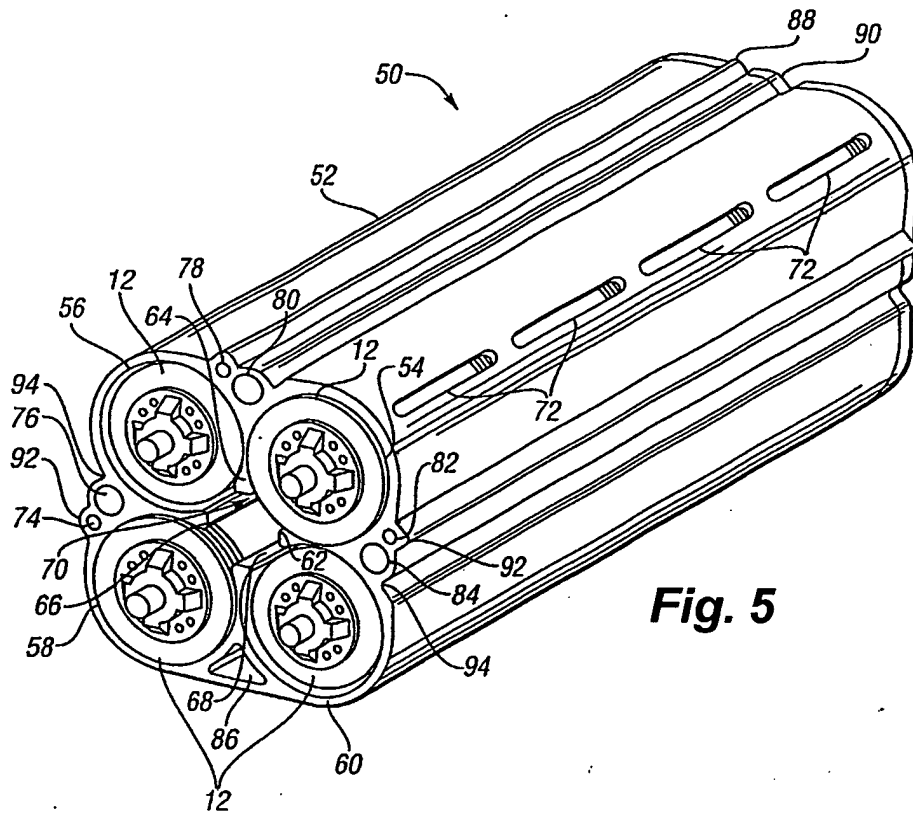


Fig. 5

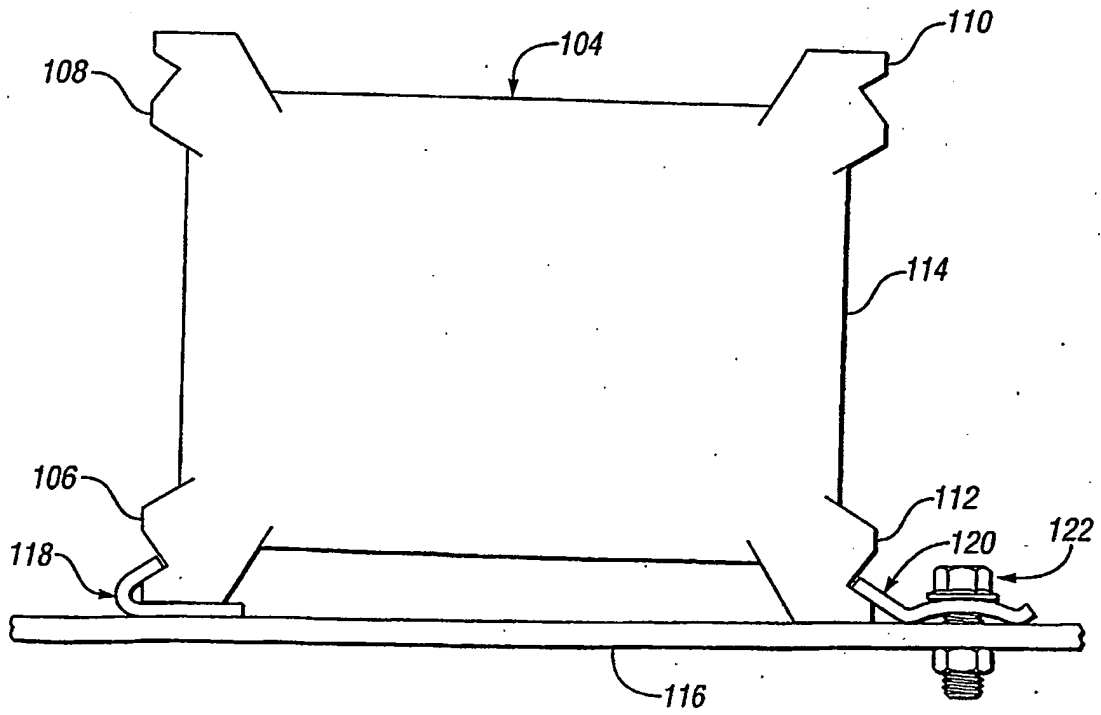


Fig. 6

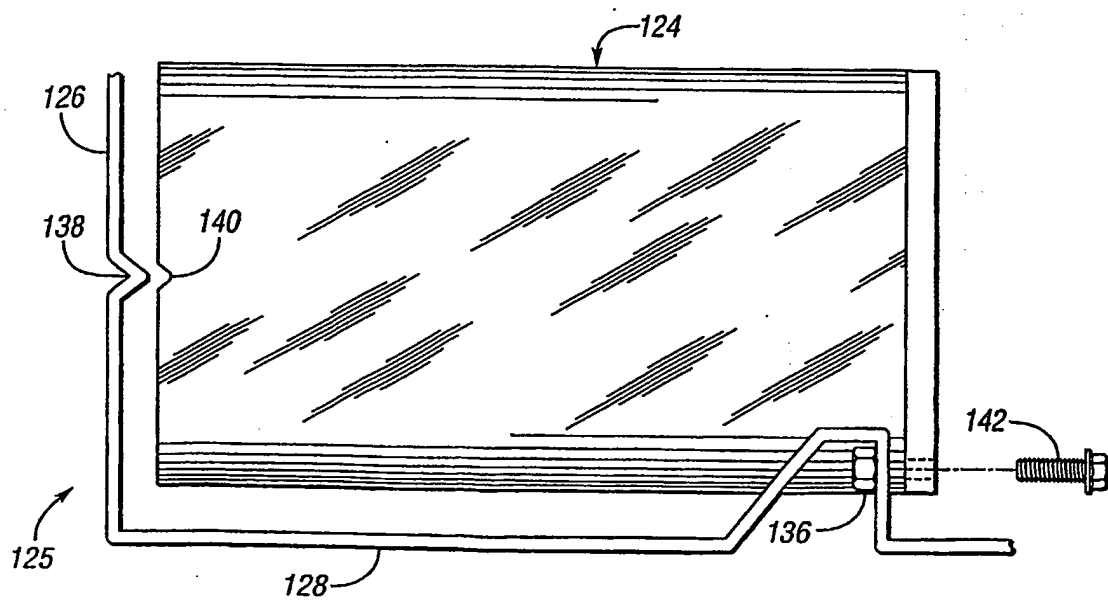
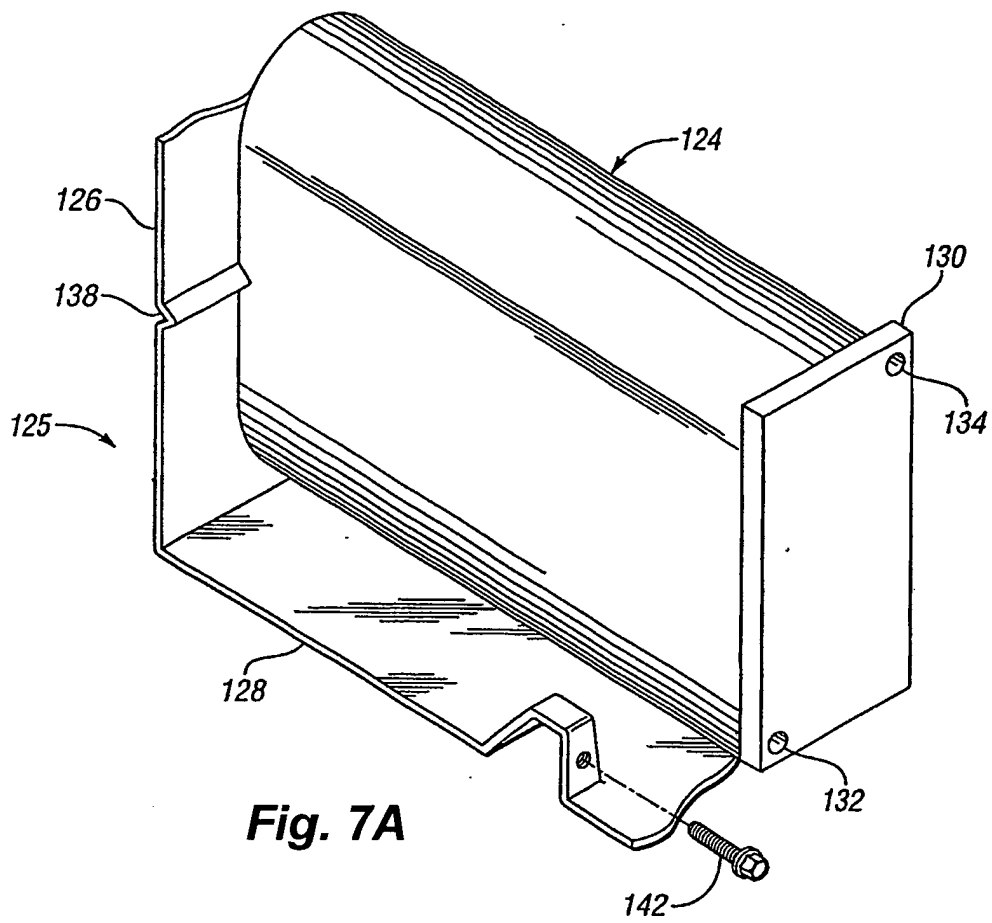
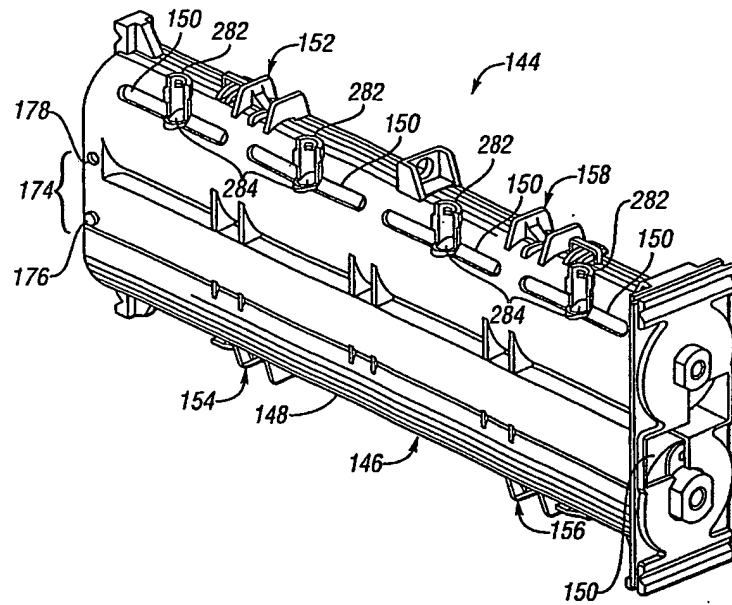
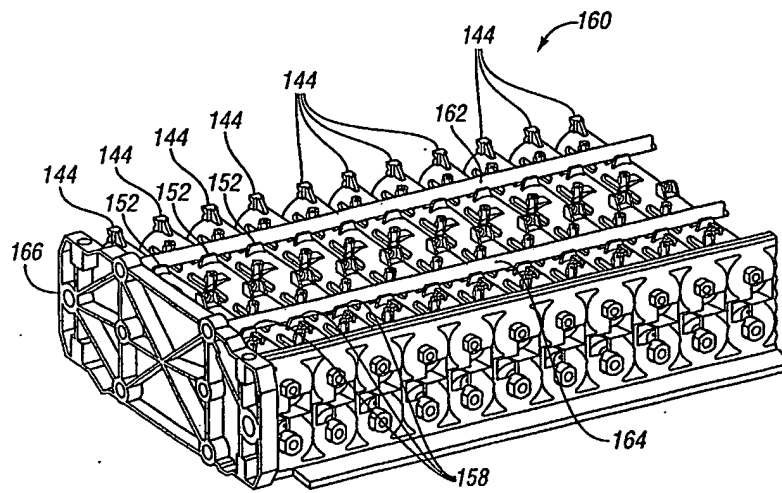
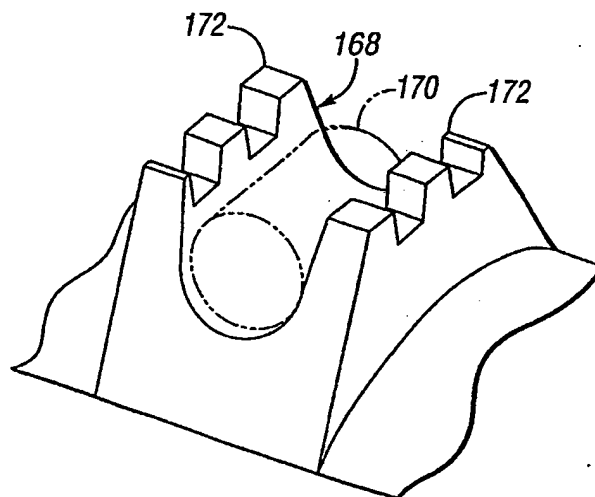
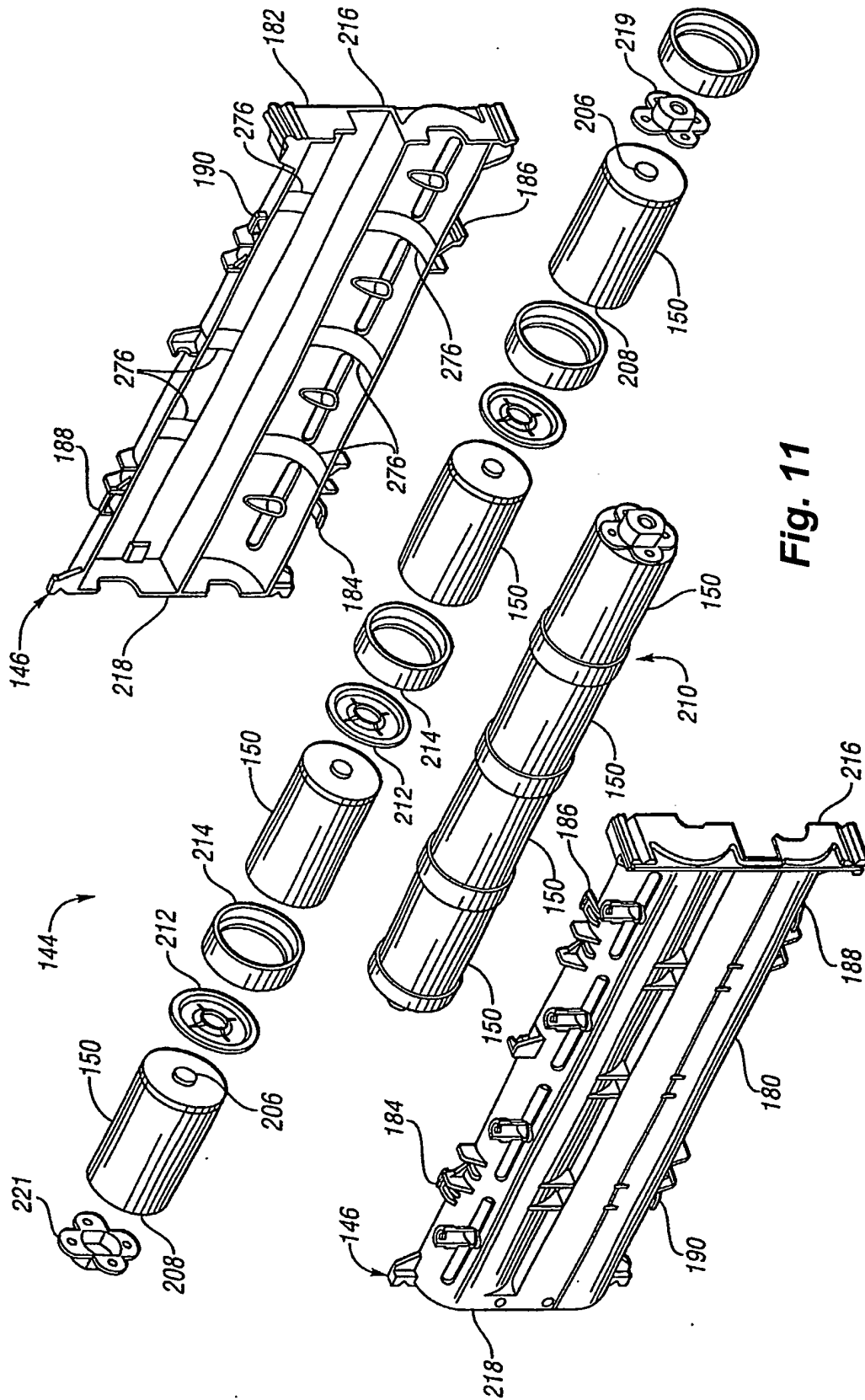


Fig. 8**Fig. 9****Fig. 10**



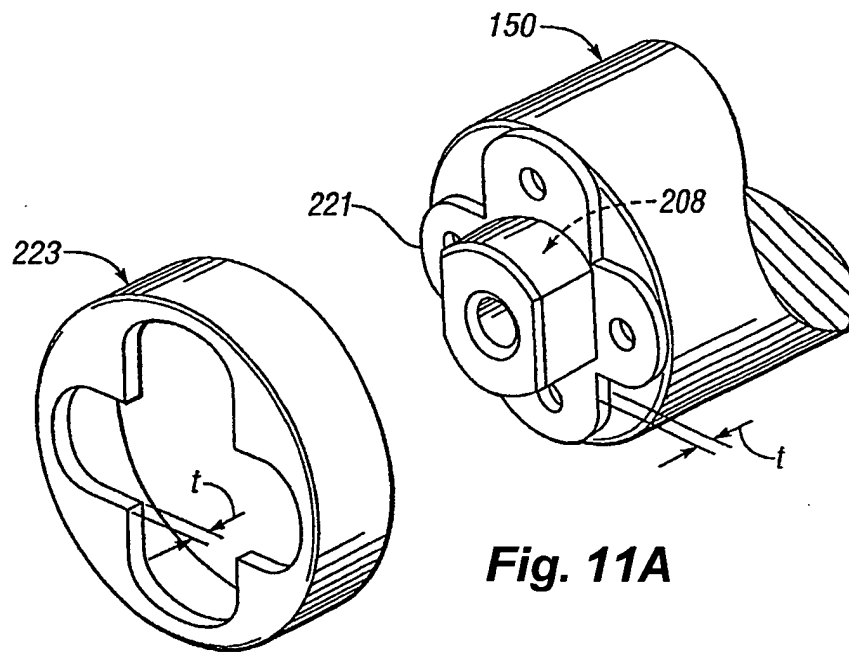


Fig. 11A

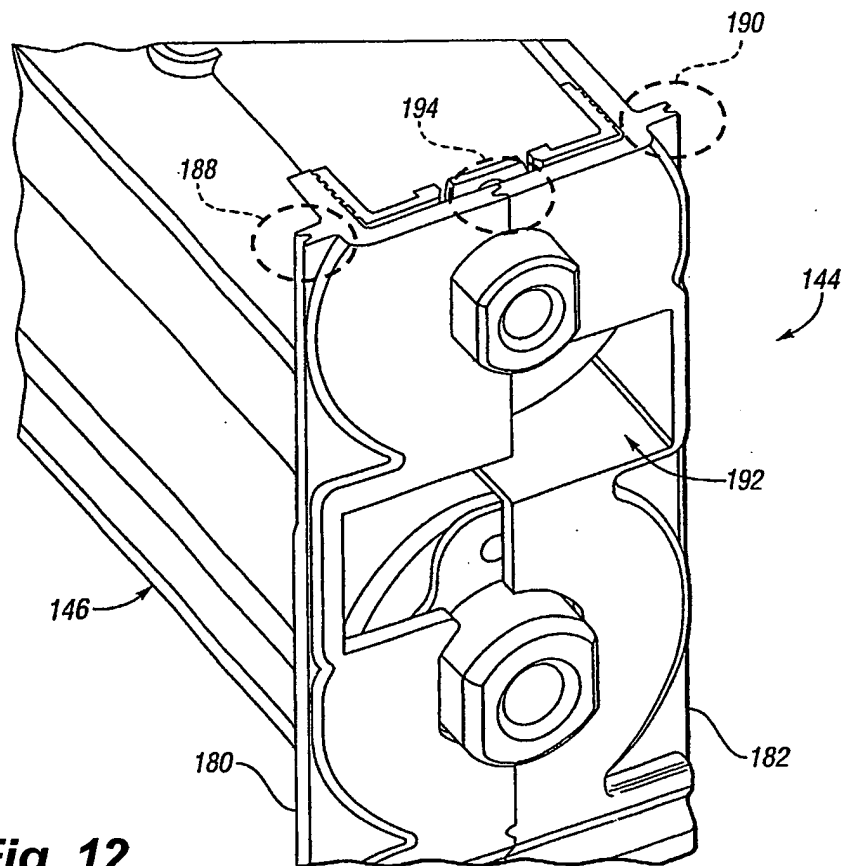


Fig. 12

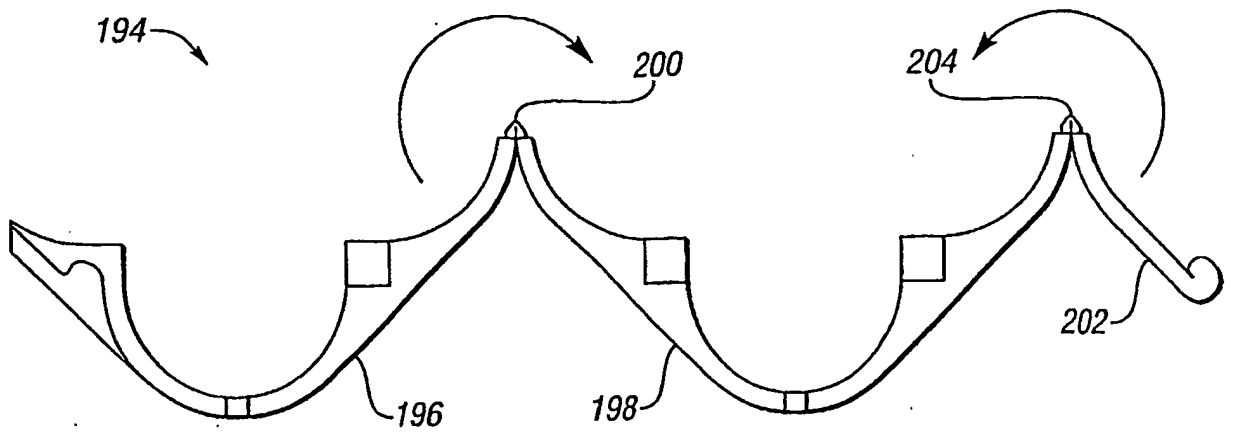


Fig. 13

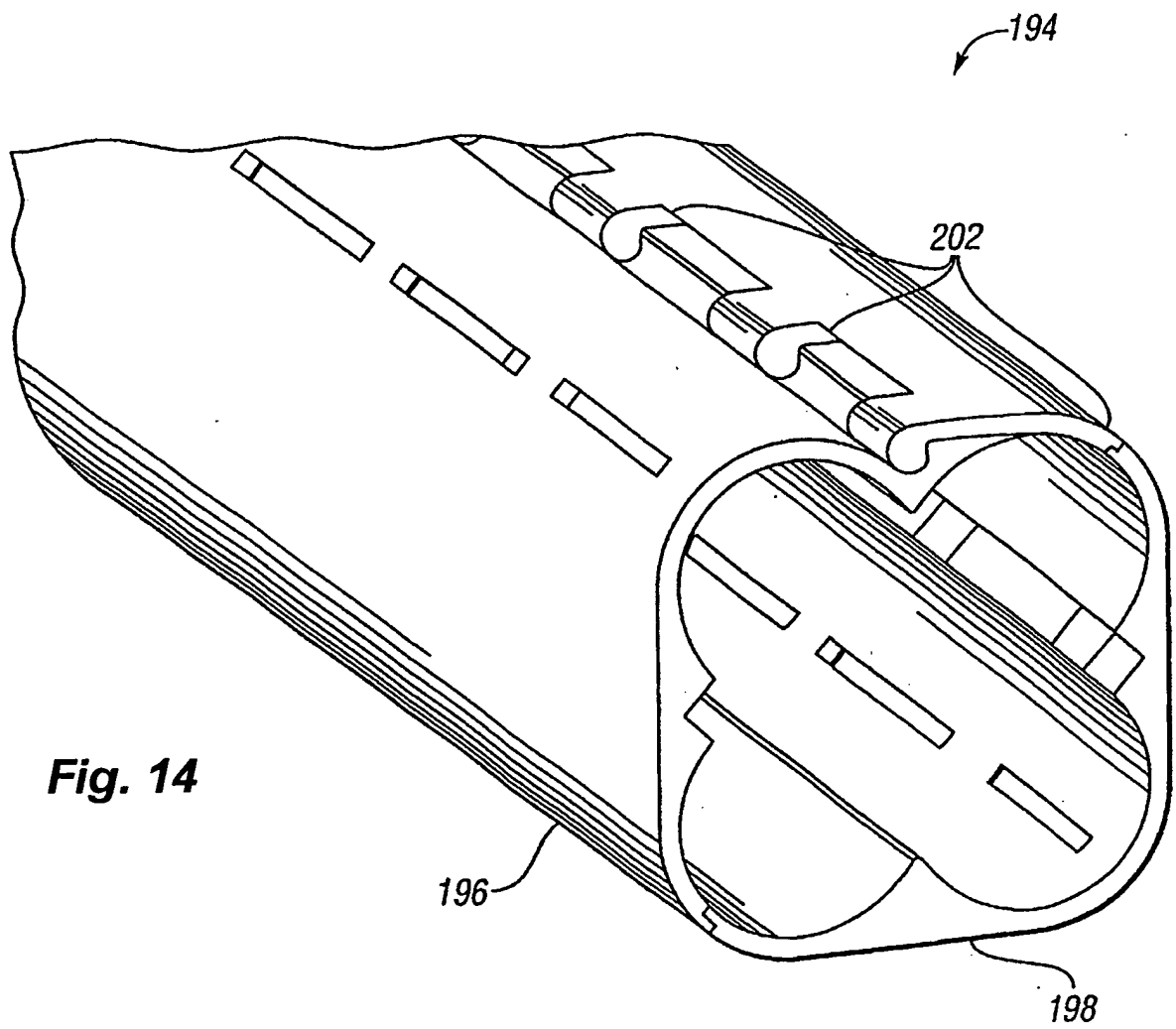


Fig. 14

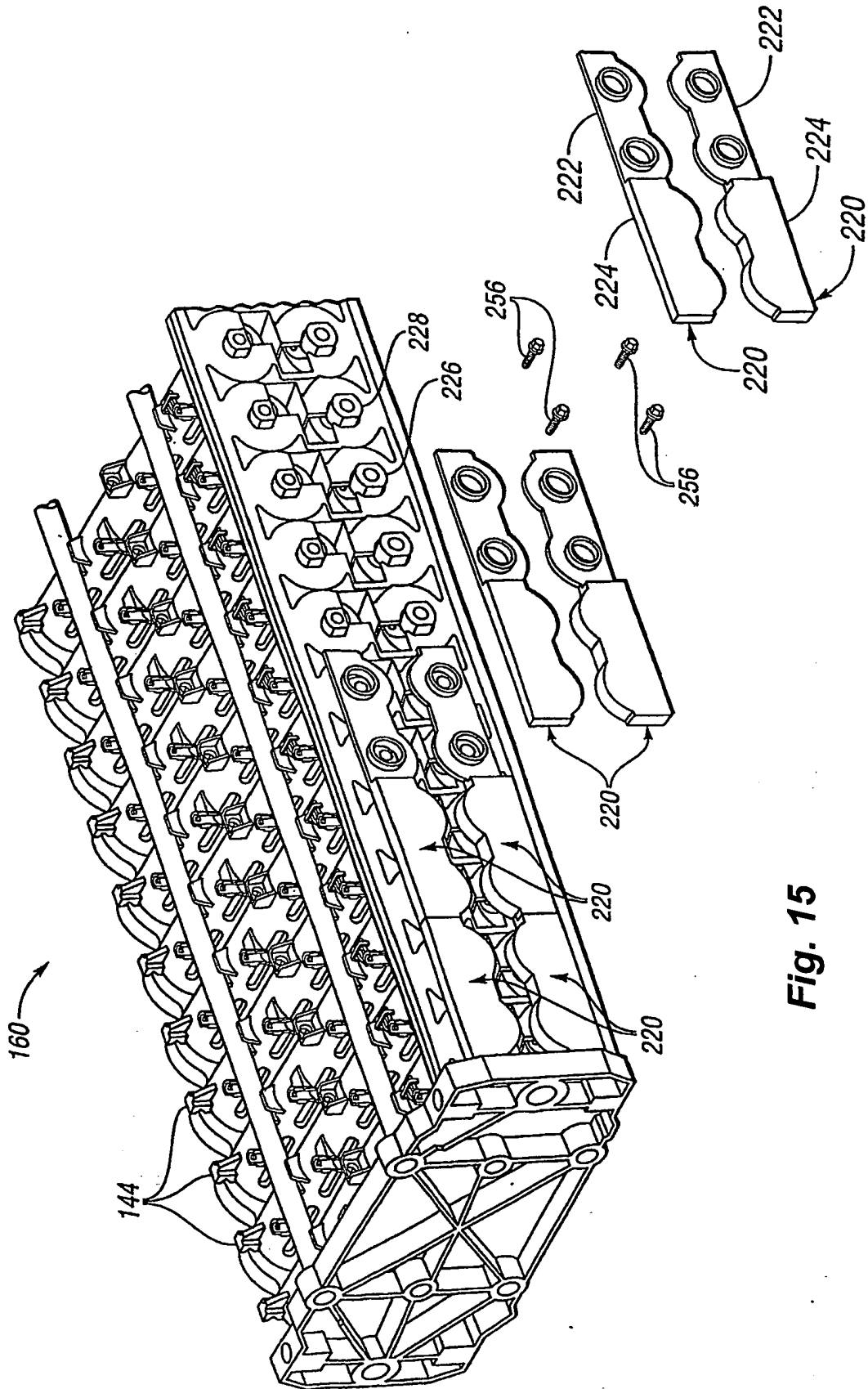


Fig. 15

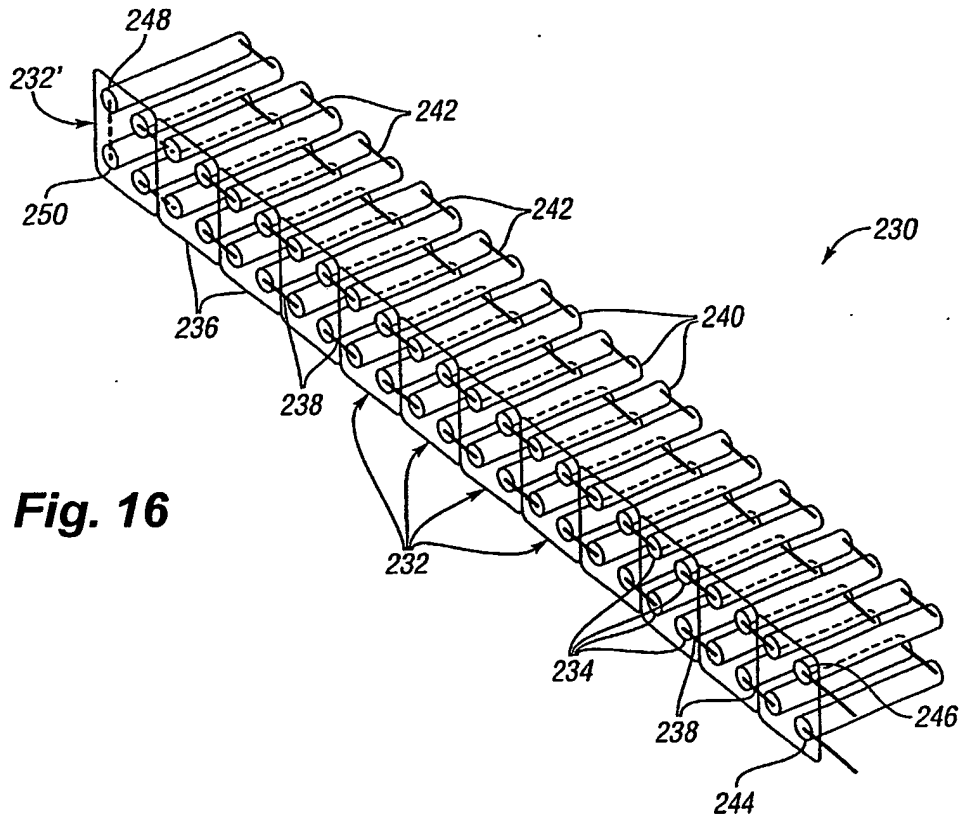


Fig. 16

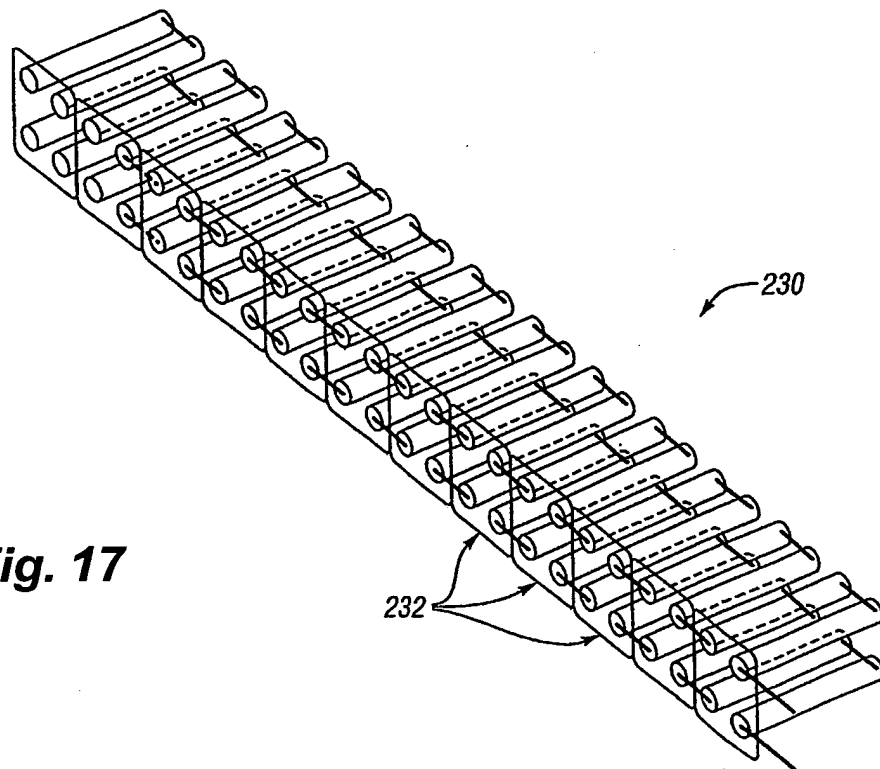


Fig. 17

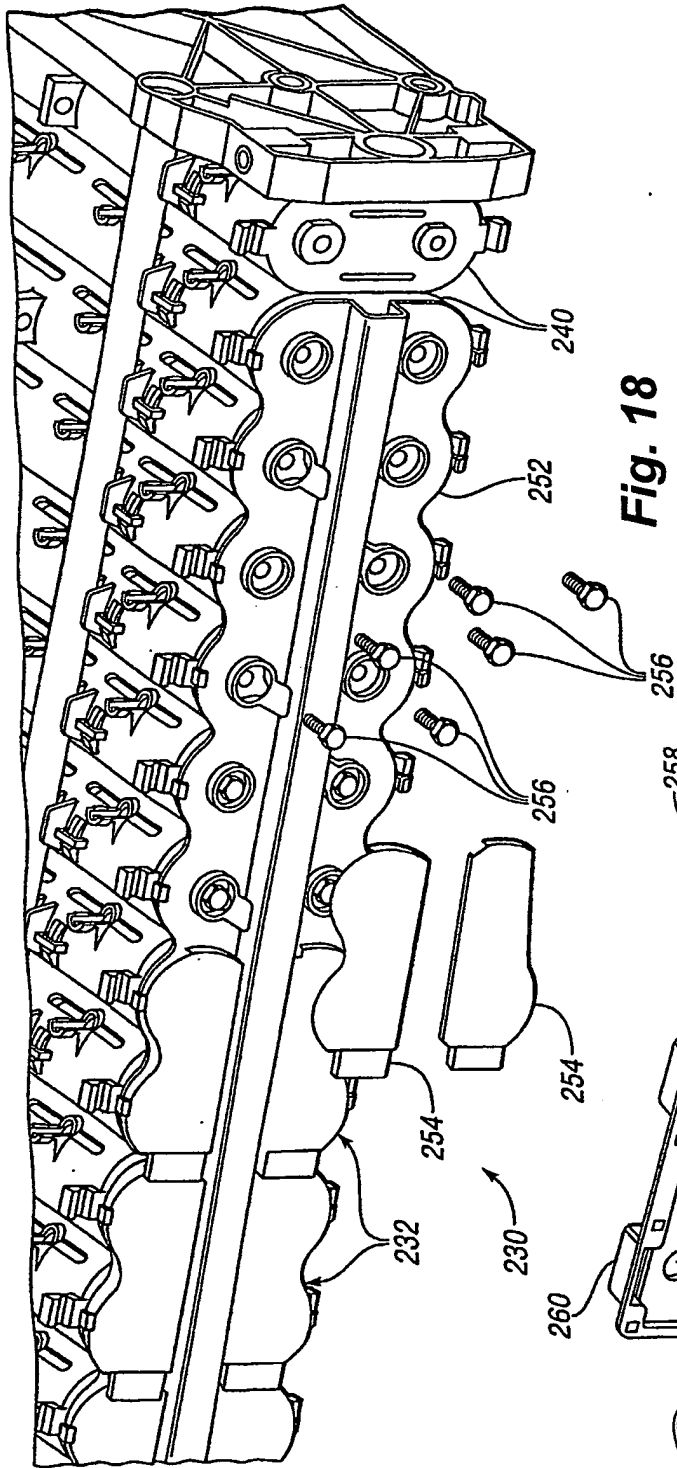


Fig. 18

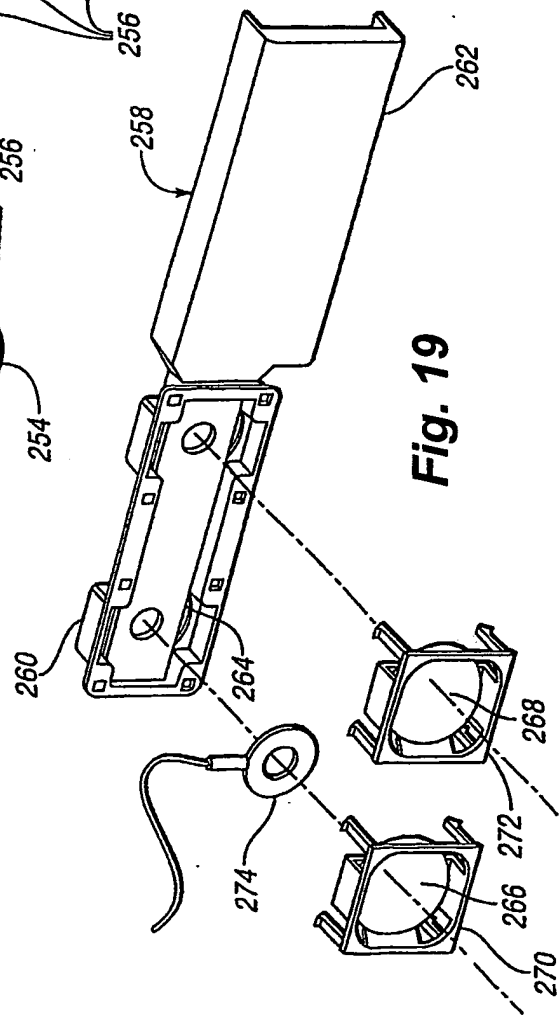


Fig. 19

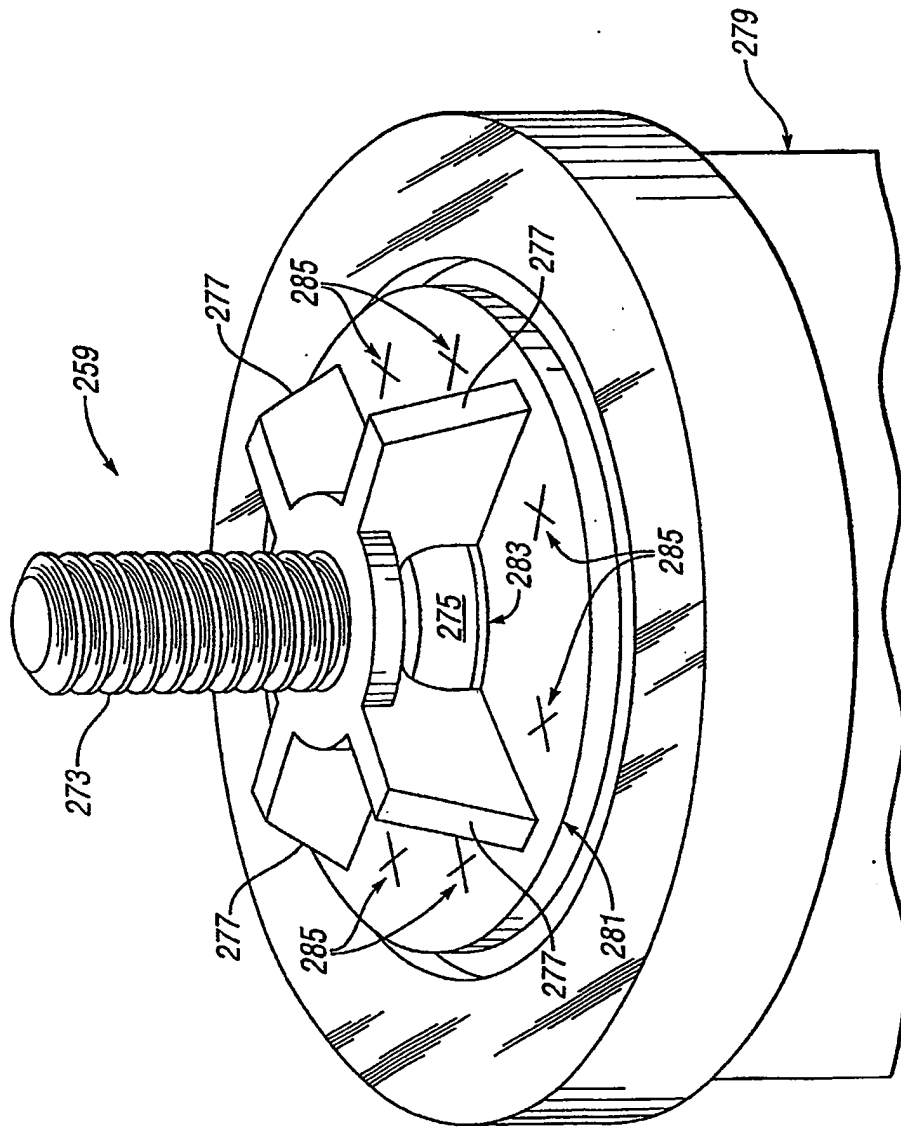


Fig. 19A

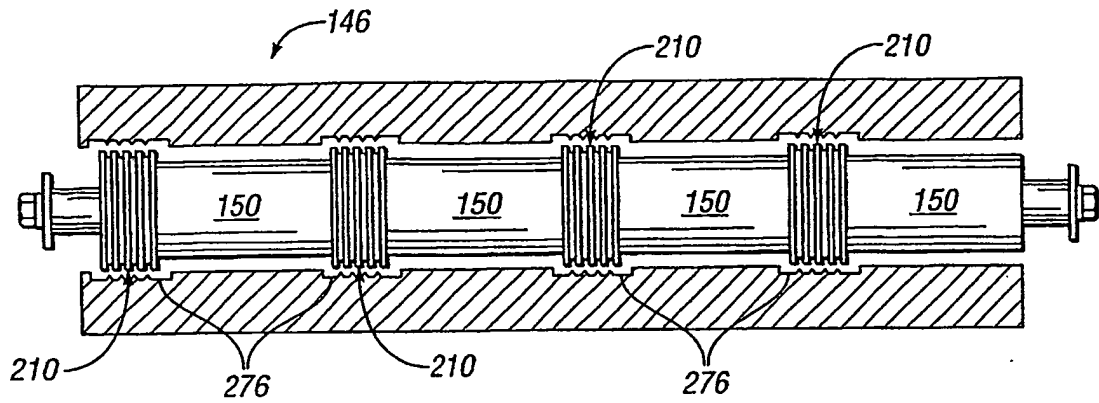


Fig. 20

Fig. 21

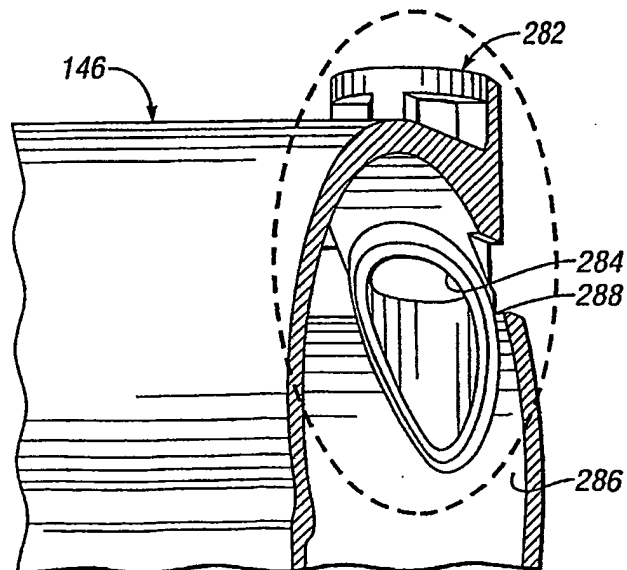
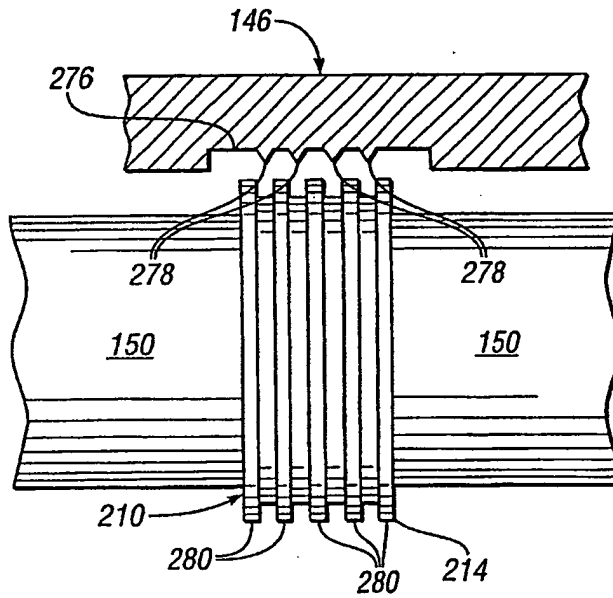


Fig. 22

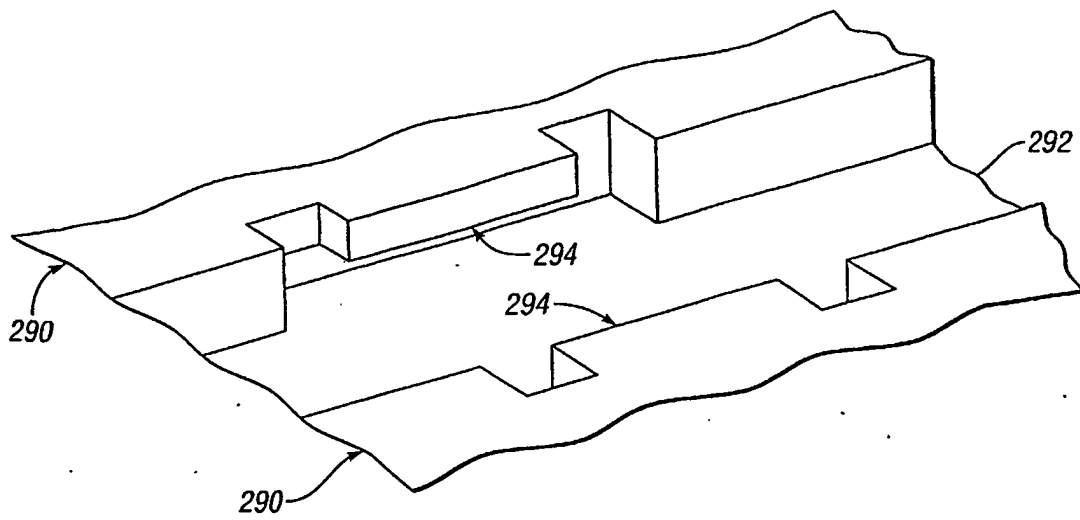


Fig. 23

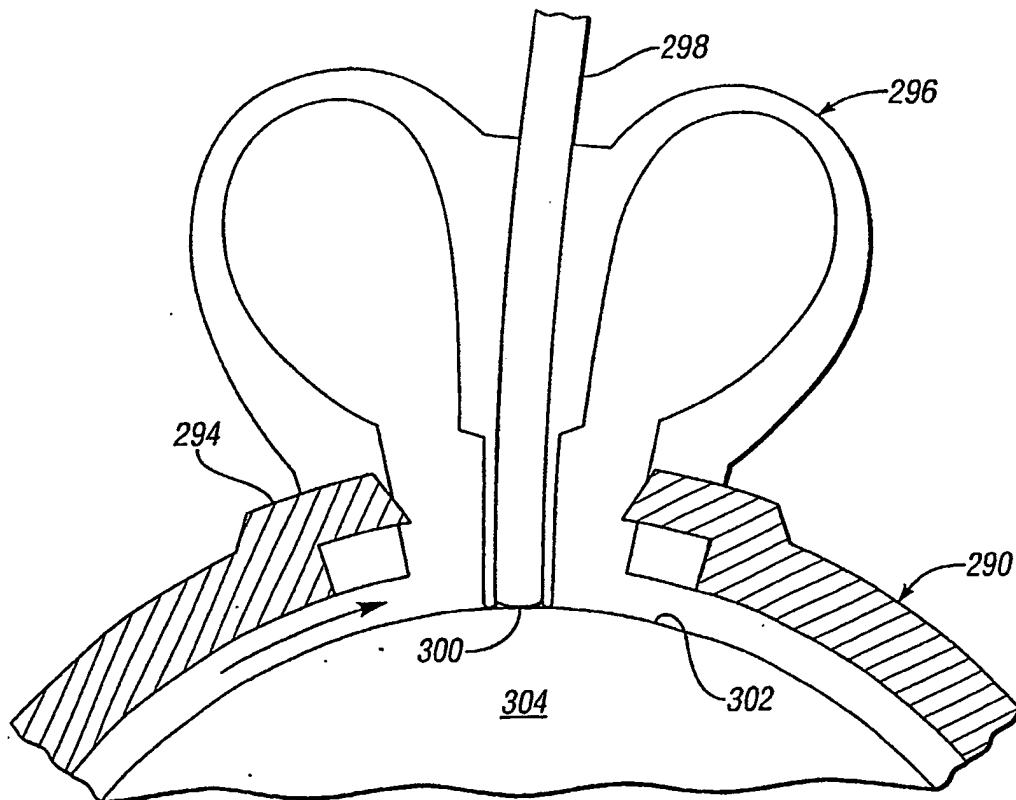


Fig. 24

RESUMO

“SISTEMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA”

A presente invenção refere-se a um sistema de fornecimento de energia que compreende uma série de células de bateria conectadas em fileiras e entre as extremidades para formar um módulo de bateria. Uma série dessas baterias é disposta em um abrigo para formar um tijolo de baterias, que é um bloco de construção básico que pode ser utilizado para criar um conjunto de baterias maior. O sistema de fornecimento de energia pode incluir localizadores para posicionar células de bateria individuais em uma fileira, ajudando a garantir o alinhamento adequado de terminais de baterias que se estendem para fora do abrigo de bateria. Conectores de terminais podem ser utilizados para reduzir a magnitude da voltagem observada ao longo dos terminais expostos. Os conectores de terminais conectam dois dos terminais de bateria, ao mesmo tempo em que cobrem e inibem o acesso aos terminais de baterias adjacentes. O sistema de fornecimento de energia pode também incluir estações sensoras para facilitar o uso de sensores de temperatura, de forma a manter a uniformidade do fluxo de ar em volta das células de bateria, independentemente de quantos sensores de temperatura são utilizados.