

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

(21) **PI0904181-8 A2**

(22) Data de Depósito: 02/06/2009
(43) Data da Publicação: 01/02/2011
(RPI 2091)



(51) *Int.Cl.:*
H01M 2/30

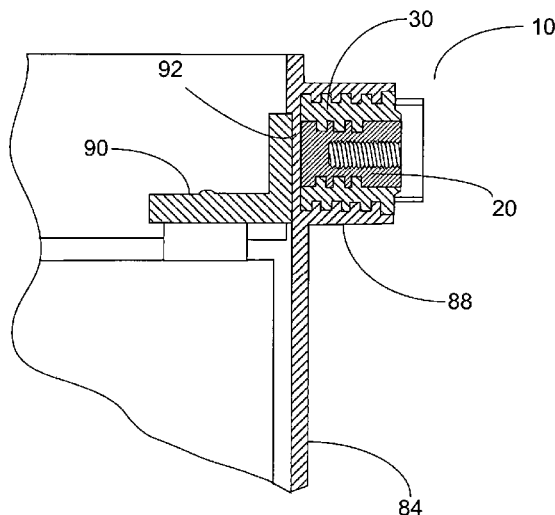
(54) Título: **BATERIA COM UM TERMINAL DIANTEIRO MOLDADO EMBUTIDO**

(30) Prioridade Unionista: 03/06/2008 US 12/156,571

(73) Titular(es): C&D Technologies, Inc

(72) Inventor(es): David Thuerk, Guy Pfeifer, Mark Inkmann, Matthew Bielawski

(57) **Resumo:** BATERIA COM UM TERMINAL DIANTEIRO MOLDADO EMBUTIDO. A presente invenção refere-se a uma bateria com um terminal de bateria roscado para acomodar um parafuso de terminal roscado. O terminal de bateria roscado inclui uma bucha que tem um furo axial que estende entre uma extremidade aberta e uma fechada; e um inserto que tem um eixo geométrico longitudinal e uma abertura roscada que estende ao longo do eixo geométrico longitudinal entre uma extremidade aberta e uma parede traseira. O parafuso de terminal é roscadamente recebido dentro da abertura roscada e a parede traseira do inserto tem uma resistência suficiente para fazer com que um parafuso extremamente longo quebre quando de uma inserção roscada continuada subsequente ao parafuso contactando a parede traseira.





PI0904181-8

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"BATERIA COM UM TERMINAL DIANTEIRO MOLDADO EMBUTIDO"**.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção é uma bateria com um terminal dianteiro.

- 5 Especificamente, a presente invenção refere-se a um terminal de bateria montado dianteiro que é moldado dentro da carcaça de bateria.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

- Os terminais de bateria para automóvel, industrial e outros usos são tipicamente conectados utilizando ou postes os quais estendem do topo
10 da carcaça de bateria ou conexões roscadas nas laterais da carcaça de bateria. As conexões nos terminais roscados são geralmente feitas utilizando um borne e um parafuso que é rosqueado dentro do terminal de bateria e apertado com uma chave. O terminal de bateria é moldado dentro da parede lateral da carcaça de bateria e inclui uma bucha e um inserto roscado dentro
15 da bucha, o qual recebe o parafuso.

- Um problema comum encontrado com os terminais de bateria roscados é que um sobretorque de um parafuso extremamente longo força o parafuso através da parede de fundo (também referida como a parede traseira) do inserto e pode ou danificar a zona de solda que conecta o terminal
20 nas placas de bateria ou romper a carcaça de bateria e tornar a bateria inutilizável. Uma variedade de diferentes projetos de terminal tratou deste problema mas nenhum destes teve um sucesso completo.

- Um dos problemas encontrados no projeto de um inserto de terminal de bateria que pode suportar um sobretorque e parafusos extremamente longos é a quantidade de espaço limitada na carcaça de bateria. As
25 baterias industriais são tipicamente montadas em chassis ou gabinetes que são construídos para as baterias de tamanho padrão. Qualquer bateria de substituição precisa ter a mesma "pegada" que uma bateria de tamanho padrão de modo a ser uma substituição aceitável. Se a pegada da bateria for aumentando para acomodar um maior inserto de terminal de bateria, a pegada da bateria será grande demais para montar dentro de chassis e gabinetes padrão. Se a carcaça de bateria for reduzida em tamanho para permitir
30

espaço para um maior inserto de terminal de bateria, as células de bateria serão menores e a bateria terá menos potência. Portanto, duas das considerações no projeto de um inserto de terminal de bateria são que o inserto não pode mudar o tamanho da pegada da bateria e que o inserto não pode estender muito distante para dentro da carcaça de bateria. Consequentemente, existe uma necessidade de um inserto de terminal de bateria que estenda uma distância mínima para dentro da carcaça de bateria e possa prover uma conexão apropriada utilizando um número mínimo de fios de rosca. Existe também uma necessidade de um inserto de terminal de bateria que possa suportar um sobretorque e parafusos extremamente longos sem danificar permanentemente a bateria.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com a presente invenção uma bateria com um terminal de bateria roscado para acomodar um parafuso de terminal roscado está provida. O terminal de bateria roscado inclui uma bucha que tem um furo axial que estende entre uma extremidade aberta e uma extremidade fechada; e um inserto que tem um eixo geométrico longitudinal e uma abertura roscada que estende ao longo do eixo geométrico longitudinal entre uma extremidade aberta e uma parede traseira. O parafuso de terminal é roscadamente recebido dentro da abertura roscada e a parede traseira do inserto tem uma resistência suficiente para fazer com que um parafuso extremamente longo quebre quando de uma inserção roscada continuada subsequente ao parafuso contactando a parede traseira. A parede traseira está projetada de modo que esta deforme menos do que ou igual a 0,25 mm (0,010 pol.) quando o parafuso de terminal contacta a parede traseira e é girado com um torque de até aproximadamente 21,91 N.m (193,9 in-lb).

A parede traseira do inserto tem uma espessura mínima de 4,318 mm (0,170 pol.). O inserto é formado dentro da bucha por um processo de moldagem e o inserto é de preferência feita de latão e a bucha é feita de chumbo. Quando o parafuso tem um engajamento de rosca dentro do inserto de 5,969 mm (0,235 pol.) ou mais, o parafuso quebra antes que as roscas do inserto sejam danificadas pela rotação continuada do parafuso.

Em outra modalidade, o terminal de bateria roscado inclui uma bucha que tem um furo axial que estende entre uma extremidade aberta e uma extremidade fechada; e um inserto que tem um eixo geométrico longitudinal e uma abertura roscada que estende ao longo do eixo geométrico longitudinal entre uma extremidade aberta e uma parede traseira. O inserto está formado dentro da bucha e a abertura roscada está adaptada para receber um parafuso. Quando um parafuso extremamente longo é roscado na abertura e contacta a parede traseira com um torque de até aproximadamente 21,91 N.m (193,9 in-lb), a parede traseira deforma menos do que ou igual a 0,254 mm (0,010 pol.).

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

As modalidades preferidas do inserto para o terminal de bateria roscado da presente invenção, assim como outros objetos, características e vantagens desta invenção, ficarão aparentes dos desenhos acompanhantes, em que:

Figura 1 é uma vista em perspectiva de topo de uma modalidade de uma bateria que tem terminais montados em extremidade com a cobertura superior removida.

Figura 2 é uma vista de extremidade da bateria mostrada na Figura 1 que tem terminais montados em extremidade.

Figura 3 é uma vista de topo da bateria mostrada na Figura 1 que tem terminais montados em extremidade.

Figura 4 é uma vista em corte da bateria mostrada na Figura 3.

Figura 5 é uma vista em detalhes do terminal para a bateria mostrada na Figura 4.

Figura 6 é uma vista em perspectiva de uma bucha com um inserto utilizada nas modalidades preferidas dos terminais de bateria da presente invenção.

Figura 7 é uma vista lateral da bucha e inserto mostrados na Figura 6.

Figura 8 é uma vista de extremidade da bucha e inserto mostrados na Figura 6.

Figura 9 é uma vista em corte da bucha e inserto mostrados na Figura 7.

Figura 10 é uma vista lateral da extremidade fechada da bucha e inserto mostrados na Figura 9.

5 Figura 11 é uma vista em corte da seção média da bucha e inserto mostrados na Figura 9.

Figura 12 é uma vista em perspectiva do inserto utilizado nas modalidades preferidas dos terminais de bateria da presente invenção.

Figura 13 é uma vista lateral do inserto mostrado na Figura 12.

10 Figura 14 é uma vista em corte do inserto mostrado na Figura 13.

Figura 15 é uma vista de extremidade do inserto mostrado na Figura 13.

15 Figura 16 é uma vista lateral de uma modalidade do terminal de bateria.

Figura 17 é uma vista lateral de uma modalidade do terminal de bateria com um parafuso roscado dentro do inserto.

Figura 18 é uma vista em corte do terminal de bateria mostrado na Figura 17.

20 Figura 19 é uma vista em perspectiva de dois insertos diferentes e um parafuso de aço inoxidável que foram utilizados em testes.

Figura 20 é uma vista em perspectiva de uma porca de acoplamento e um parafuso de aço inoxidável que foram utilizados em testes.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

25 A presente invenção é uma bucha e inserto para um terminal de bateria com uma parede traseira que impede danos à bateria quando um parafuso extremamente longo roscado dentro do inserto é sobretorqueado. Como aqui utilizado, o termo "parafuso extremamente longo" refere-se a um parafuso que tem um comprimento medido do fundo da cabeça de parafuso
30 até a extremidade roscada do parafuso que excede a profundidade da abertura roscada no inserto. A parede traseira do inserto está projetada para resistir à deformação de um parafuso sobretorqueado, extremamente longo

além da resistência de ruptura do parafuso extremamente longo. Isto significa que o parafuso sobretorqueado, extremamente longo quebrará antes que o sobretorque deforme significativamente ou rompa a parede traseira do inserto. O parafuso quebrado pode ser removido do inserto utilizando vários métodos conhecidos daqueles versados na técnica e substituídos por um parafuso novo. Portanto, a carcaça de bateria e o interior não são danificados e o desempenho e a integridade da bateria não são comprometidos. Em contraste, um "inserto espanado" (isto é, um inserto que é sobretorqueado de modo que este gire livremente dentro da bucha) na técnica anterior não poderia ser reparado e a bateria precisaria ser substituída.

Outra vantagem da presente invenção é que, quando um parafuso quebra dentro do inserto, a bateria é completamente desconectada da fonte de energia e a conexão é terminada tanto eletricamente quanto estruturalmente. Em contraste, quando os insertos nos terminais de bateria da técnica anterior são sobretorqueados, o inserto separa e gira dentro da bucha. Como o parafuso está ainda conectado no inserto, a conexão elétrica pode ainda existir e apresenta um perigo para os usuários de formar um arco e/ou uma falha violenta.

Para que a bateria monte em chassis e gabinetes de bateria padrão, a bucha/inserto de terminal não pode mudar a pegada da bateria. Mais ainda, de modo a manter o desempenho da bateria (isto é, a saída de potência), a bucha/inserto não pode estender muito distante para dentro da carcaça de bateria e diminuir o tamanho de uma ou mais células. De modo a satisfazer estes requisitos, a combinação de bucha/inserto da presente invenção está projetada de modo que esta não deforme quando um parafuso extremamente longo é sobretorqueado. Isto é conseguido projetando a parede traseira do inserto com uma resistência de atravessamento que é maior do que a resistência de ruptura do parafuso. Como aqui utilizado, o termo "resistência de atravessamento" é definida como a resistência à deformação de um parafuso rosqueado dentro do inserto e é medida em termos do torque exercido quando apertando o parafuso. Para os propósitos da presente descrição, a parede traseira é considerada ser resistente à deformação se esta

deformar menos do que ou igual a 0,25 mm (0,010 pol.) quando um parafuso extremamente longo é rosqueado dentro da abertura e contacta a parede traseira sob com um torque aplicado no parafuso. O termo "resistência de quebra de parafuso" é definido como a quantidade de torque exercida no aperto de um parafuso que é requerido quebrar o parafuso.

A parede traseira do inserto está projetada para ter uma resistência de atravessamento que é mais alta do que a resistência de quebra de parafuso de modo que o parafuso quebre antes que a parede traseira de inserto deforme. Isto protege a zona de solda (isto é, a região na extremidade do terminal de bateria onde o terminal de bateria está soldado a um conector preso ou na placa positiva ou na negativa) de uma "situação de parafuso longo". Uma "situação de parafuso longo" resulta quando um parafuso longo demais é utilizado (isto é, a porção roscada de um parafuso é mais longa do que o inserto). Após o parafuso contactar a parede traseira do inserto, o usuário continua a girar o parafuso, fazendo com que a parede traseira do inserto deforme ou rompa e danifique a zona de solda. Se a zona de solda for perturbada, um arco pode ocorrer, resultando em uma falha violenta e perigosa. A situação de parafuso longo é exacerbada pelas restrições de projeto, as quais limitam quão distante o inserto pode estender para dentro da carcaça de bateria. Um inserto com uma profundidade rasa e menos roscas é mais susceptível a danos se um parafuso longo for erradamente utilizado.

Os parafusos de aço inoxidável do tipo geralmente utilizado para prender uma barra condutora a um terminal de bateria foram testados e descobertos quebrar quando sujeitos a um torque de aproximadamente 20,42 N.m (180.7 in-lb) (isto é, aproximadamente 20,42 Newton.metro (180,7 polegadas-libras). Consequentemente, as paredes traseiras dos insertos da presente invenção estão projetadas para suportar um parafuso extremamente longo rosqueado dentro da abertura do inserto com um torque de pelo menos 21,8 N.m (193,7 in-lb) sem deformar e causar danos à zona de solda da bateria.

Outro problema tratado pela presente invenção é o arrancamen-

to das roscas do inserto após o parafuso ter sido totalmente inserido no inserto. Como aqui utilizado, o termo "totalmente inserido" refere-se à condição onde o lado inferior da cabeça de parafuso contacta o inserto, uma barra condutora ou uma arruela de modo que as roscas do parafuso não sejam mais visíveis. Foi descoberto que um engajamento de rosca mínimo é necessário para impedir danos às roscas do inserto quando um parafuso totalmente inserido continua a ser girado. Como aqui utilizado, a frase engajamento de rosca refere-se à distância que a extremidade roscada de um parafuso estende para dentro do inserto. Se o parafuso não atingir o ponto de acoplamento de rosca mínimo quando totalmente inserido, uma rotação continuada do parafuso arranca as roscas de inserto. No entanto, uma vez que o parafuso atinge a inserção de parafuso mínima, roscas suficientes sobre o parafuso engajaram as roscas do inserto de modo que o torque requerido para girar o parafuso e arrancar as roscas excede a força limite para quebrar a cabeça de parafuso fora do parafuso. A cabeça suportada de um parafuso de aço inoxidável de 1/4 x 20 x 0,625 padrão quebra quando sujeito a 22,90 N.m (202,7 in-lb) de torque. Foi descoberto que um engajamento de rosca mínimo de 5,969 mm (0,235 pol.) impede a falha de rosca de inserto. Este comprimento de engajamento resulta em uma resistência ao torque média calculada de 23,15 N.m (204,9 in-lb) de modo a causar a falha de rosca de inserto.

Referindo agora aos desenhos, a Figura 1 mostra uma bateria industrial de 12 volts 80 com seis células 86 com a cobertura superior (não mostrada) removida. A bateria 80 tem terminais negativo e positivo 10, 12 montados em uma das paredes de extremidade 84. Isto é um tanto diferente do que as baterias típicas as quais têm os terminais em uma parede lateral 82. Os terminais 10, 12 são utilizados para conectar a bateria 12 a uma barra condutora 76 utilizando um parafuso 70 (ver Figuras 17 e 18).

A Figura 2 mostra a parede de extremidade 84 da bateria 80 da Figura 1 e os terminais negativo e positivo 10, 12. A Figura 3 mostra uma vista de topo da bateria 80 com um corte designado como F-F feito ao longo do ponto médio do terminal negativo 10. Esta vista em corte da bateria 80

está mostrada na Figura 4 e ilustra como o terminal negativo 10 está conectado na placa de bateria negativa e como as placas dentro das células 86 adjacentes estão conectadas. O terminal negativo 10 na Figura 4 está mostrado em mais detalhes na Figura 5.

5 A Figura 5 é uma vista em detalhes do terminal negativo 10 da bateria 80 e esta mostra uma bucha 30 moldada dentro da carcaça de bateria 88 e um inserto 20 dentro da bucha 30. Um conector 90 dentro da bateria 80 conecta a placa de bateria negativa no terminal negativo 10. A região onde o terminal negativo 10 está soldado no conector 90 é conhecida como a
10 zona de solda 92. Se um parafuso extremamente longo 70 (ver Figuras 17 e 18) for sobreapertado, este pode danificar a zona de solda e causar um arco.

 A Figura 6 mostra a bucha 30 com o inserto 20 dentro da extremidade aberta 34. A extremidade fechada 32 da bucha 30 está conectada na placa no interior da bateria 80 através do conector 90 pela zona de solda 92
15 (ver Figura 5). O exterior da bucha 30 está formado por uma pluralidade de seções 36 que prendem a bucha 30 dentro da carcaça de bateria moldada 88. A presente invenção inclui este projeto e outros projetos similares que são bem conhecidos na técnica.

 A Figura 7 é uma vista lateral da bucha 30 e do inserto 20 mostrados na Figura 6 com um corte designado A-A feito através do eixo geométrico longitudinal. Esta vista em corte está ilustrada na Figura 9. A Figura 8 é uma vista de extremidade da extremidade aberta 34 da bucha 30 e do inserto 20 mostrados na Figura 6.
20

 A Figura 9 mostra o corte A-A da bucha 30 e do inserto 20 da
25 Figura 7. A vista em corte mostra como o inserto 20 está formado dentro da bucha 30. O inserto 20, o qual é tipicamente feito de latão, é usinado na forma desejada e a bucha 30, a qual é tipicamente feita de chumbo, está moldada ao redor do inserto 20. A extremidade fechada 22 do inserto 20 contacta a extremidade fechada 32 da bucha 30. A abertura 26 no inserto 20 recebe um parafuso 70 (ver Figuras 17 a 18) quando a bateria 80 está conectada a uma carga. A bucha 30 e o inserto 20 têm dois cortes na Figura 9 designados como B-B e C-C, os quais são cortes transversais. O corte B-B é um
30

corte feito em um ponto dentro da extremidade aberta 34 da bucha 30, e o corte C-C é um corte feito na extremidade da abertura 26 no inserto 20.

A Figura 10 mostra o corte B-B da bucha 30 e o inserto 20 na Figura 9 próximo da extremidade aberta 34 da bucha 30. Uma abertura ros-
 5 cada 26 no centro do inserto 20 está designada para receber um parafuso 70 (ver Figuras 17 e 18). A Figura 11 mostra o corte C-C da bucha 30 e do inserto 20 na Figura 9 próximo da seção média da bucha 30 e na extremida-
 de da abertura 36 (isto é, na parede traseira) no inserto 20.

A Figura 12 mostra uma modalidade de um inserto 20 da pre-
 10 sente invenção. O inserto 20 tem uma extremidade fechada 22 e uma ex-
 tremidade aberta roscada 24 que está designada para receber um parafuso 70 (ver Figuras 17 e 18). O inserto 20 é cilíndricamente formado e a parede
 externa tem uma pluralidade de membros radiais 28 que estendem para fora
 os quais acoplam a parede interna da bucha 30 (Figura 9). A Figura 13 é
 15 uma vista lateral do inserto 20 mostrado na Figura 12 com uma extremidade
 fechada 22, uma extremidade aberta 24 e um corte designado como E-E
 feito através do eixo geométrico longitudinal.

A Figura 14 mostra o corte E-E do inserto 20 na Figura 13 com
 uma abertura 26 estendendo da extremidade aberta 24 até a parede traseira
 20 25 a qual tem uma espessura "D" medida do fundo da abertura 26 até a ex-
 tremidade fechada 22. A Figura 15 mostra a extremidade aberta 24 do inser-
 to 20 na Figura 13 com a abertura 26 ao longo do eixo geométrico longitudi-
 nal.

A Figura 16 é uma vista lateral de uma modalidade de um termi-
 25 nal de bateria 10 moldado dentro de uma carcaça de bateria 88 com uma
 abertura roscada 26 no inserto 20 para receber um parafuso 70 (Figuras 17
 e 18). O terminal 10 está conectado através do conector 90 na placa de ba-
 teria (não mostrada) pela zona de solda 92 onde a extremidade fechada 32
 da bucha 30 está soldada no conector 90 dentro da bateria.

30 A Figura 17 é uma vista lateral e a Figura 18 é uma vista em cor-
 te transversal de uma modalidade do terminal de bateria 10 com um parafu-
 so 70 rosqueado dentro do inserto 20. Entre o parafuso 70 e o inserto 20

estão uma arruela de trava 72, uma arruela 74 e uma barra condutora de cobre 76. A barra condutora 76 conecta a bateria 80 a uma carga.

A Figura 19 mostra um inserto de latão 120, um inserto de cobre 120' e um parafuso de aço inoxidável 170 similares aos insertos e parafusos utilizados nos testes abaixo descritos. A Figura 20 mostra uma porca de acoplamento 260 e um parafuso de aço inoxidável 270 similares às porcas de acoplamento e parafusos de aço inoxidável que foram utilizados nos testes abaixo descritos.

Os testes foram conduzidos para predizer o torque necessário para produzir um modo de falha para a deformação de parede traseira de inserto, o arrancamento de rosca de inserto e a quebra de parafuso. Estes três modos de falha foram determinados serem o resultado mais provável da aplicação de um torque excessivo para um parafuso de comprimento correto ou um parafuso extremamente longo. Uma chave de torque digital calibrada foi utilizada para medir a força aplicada a um parafuso. Como os valores de torque reais podem variar com base no usuário individual, todo o torqueamento foi executado pelo mesmo indivíduo para minimizar as variações causadas pelo usuário. Os insertos e os parafusos foram obtidos de fornecedores de ferragens comerciais. Os fatores e os níveis das experiências estão mostrados nas Tabelas 1, 3 e 5.

Os insertos foram usinados de latão 360 (também referido como Liga 360 ou Latão 360 - uma mistura de liga de cobre e zinco com uma pequena quantidade de chumbo) e matéria prima de rolo de cobre C14500 (uma liga de cobre de mancal de telúrio desoxidado em fósforo). Para a maioria dos testes, os parafusos foram feitos de aço inoxidável 18-8. No entanto, um parafuso de aço de liga de óxido preto foi utilizado para medir a resistência de rosca de inserto de modo a obter os valores de torque acima do ponto de ruptura de um parafuso de aço inoxidável 18-8. Gabaritos foram fabricados para prender os insertos no lugar durante o teste. Um calibre digital calibrado foi afixado no gabarito é utilizado para determinar o nível de deformação de parede traseira. Porcas de acoplamento foram utilizadas nos testes para determinar a resistência dos parafusos.

As amostras de inserto feitas como acima descrito foram torqueadas para aproximadamente 22,14 a 22,37 N.m (196 a 198 in-lb) e a média de deformação de parede traseira resultante foi de 0,279 mm (0,011 pol.) o que está em linha com o resultado predito. Testes adicionais confirmaram

5 que uma deformação de parede traseira de 0,254 mm (0,010 pol.) não tem nenhum efeito adverso sobre a zona de solda de terminal.

A medição da deformação de parede traseira de inserto foi executada montando o inserto em um gabarito preso em um torno de bancada, zerando o calibre digital e acionando o parafuso extremamente longo dentro

10 do inserto, enquanto monitorando e gravando o valor de torque e a deformação correspondente da parede traseira do inserto. Os fatores de teste de parede traseira do inserto, os níveis e as execuções estão abaixo listados na Tabela 1.

TABELA 1

15 Fatores de teste de parede traseira de inserto, os níveis e as execuções

Execução N°	Espessura de Parede Traseira MM (pol.)	Diâmetro de Rosca Mm x n° de fios (pol. x n° de fios)	Material
1	1,905 (0,075)	6,35 x 20 (1/4 x 20)	Cobre
2	4,318 (0,170)	6,35 x 20 (1/4 x 20)	Latão
3	3,175 (0,125)	7,94 x 18 (5/16 x 18)	Latão
4	4,318 (0,170)	7,94 x 18 (5/16 x 18)	Cobre
5	1,905 (0,075)	9,52 x 16 (3/8 x 16)	Latão
6	3,175 (0,125)	9,52 x 16 (3/8 x 16)	Cobre

Cinco testes foram executados para cada espessura de parede

traseira de inserto diferente, utilizando parafusos e insertos novos para cada teste. Os modos de falha foram definidos para cada condição. Uma deformação de parede traseira maior do que 0,254 mm (0,010 pol.) foi considerada uma falha. Com base em testes anteriores, foi determinado que maior do que 0,254 mm (0,010 pol.) era o ponto no qual o grau de razão de deformação de parede traseira para valor de torque aumentou dramaticamente. Um resumo dos resultados de teste está abaixo mostrado na Tabela 2.

TABELA 2

Resumo de resultados de teste de parede traseira de inserto

Dimensão de Projeto	Material de Projeto	Tamanho de Rosca	Média de Torque de Projeto Para Falha N.m (in-lb)	Desvio Padrão de Torque de Projeto Para Falha N.m (in-lb)
4,826 mm (0,190")	Latão	6,35 mm (1/4") x 20	21,9 (193,9)	1,20 (10,6)

Os testes para a espessura de parede traseira determinaram que o tipo de material utilizado para fazer o inserto (por exemplo, latão ou cobre) não era estatisticamente significativo para o valor de torque requerido para causar uma falha. Utilizando um parafuso de aço inoxidável de 6,35 mm (1/4") x 20 e um inserto de latão 360, os resultados de teste indicaram que uma espessura de parede traseira de 4,82 mm (0,190 pol.) requeria um torque maior do que 21,91 N.m (193,9 in-lb) para falhar. Três insertos com uma espessura de parede traseira de 4,82 mm (0,190 pol.) foram testados para verificar os resultados. Os parafusos e os insertos foram torquados para aproximadamente 22,14 a 22,37 N.m (196 a 198 in-lb) e a deformação média foi medida ser 0,279 mm (0,011 pol.).

A resistência de rosca de inserto foi medida montando o inserto em um gabarito preso em um torno de bancada, colocando arruelas de aço endurecido entre o parafuso e o inserto para prover um comprimento de engajamento conhecido (isto é, o comprimento do parafuso que estende para dentro do inserto) e acionando o parafuso para dentro do inserto até que as

- rosas do inserto arrancaram, enquanto monitorando e gravando o valor de torque. Um parafuso de aço de liga de óxido preto foi utilizado no lugar de um parafuso de aço inoxidável para estes testes porque os parafusos de aço inoxidável quebraram antes das rosas falharem. Cinco testes foram execu-
- 5 tados para cada tipo de inserto, utilizando parafusos e insertos novos para cada teste. Os fatores de resistência de rosca de inserto, os níveis e as execuções estão mostrados na Tabela 3 e o resumo dos resultados de teste de rosca de inserto estão mostrados na Tabela 4.

TABELA 3

- 10 Fatores de teste de resistência de rosca de inserto, os níveis e as execuções

Execução n°	Engajamento mm (pol.)	Diâmetro de Rosca Mm x n° de fios (pol. x n° de fios)	Material de In- serto
1	3,810 (0,150)	6,35 x 20 (1/4 x 20)	Latão
2	7,112 (0,280)	6,85 x 20 (1/4 x 20)	Cobre
3	5,384 (0,210)	7,94 x 18 (5/16 x 18)	Cobre
4	7,112 (0,280)	7,94 x 18 (5/16 x 18)	Latão
5	3,810 (0,150)	9,53 x 16 (3/8 x 16)	Cobre
6	5,334 (0,210)	9,53 x 10 (3/8 x 16)	Latão

TABELA 4

Cálculos de teste de rosca de inserto

Dimensão de Projeto	Comprimento de Engaja- mento	Material de Pro- jeto	Média de Torque de Projeto Para Falha N.m (in-lb)	Desvio Padrão de Torque de Projeto Para Falha N.m (in-lb)
6,35 mm x 20 x 15,88 mm (1/4" x 20 x 0,625")	9,855 mm (0,388")	Latão	38,97 (344,9)	4,37 (38,7)

Os testes para a resistência de rosca determinaram que todos os fatores de entrada eram significativos para o valor de torque requerido

causar uma falha. Um tamanho de parafuso de 6,35 mm x 20 x 15,88 mm (1/4" x 20 x 0,625") com a ferragem de instalação correspondente padrão de uma arruela de trava de 1,57 mm (0,062 pol.) de espessura, uma arruela plana de 1,27 mm (0,050 pol.) de espessura e uma barra condutora de 3,17 mm (0,125 pol.) de espessura resultou em um comprimento de engajamento entre o parafuso e o inserto de 9,85 mm (0,388 pol.). Com este empilhamento de arruela de trava, arruela plana e barra condutora, um valor de torque de falha de 38,97 N.m (344,9 in-lb) foi calculado.

Testes foram conduzidos para determinar a resistência do parafuso sob duas condições as quais são aqui referidas como as condições de "cabeça de parafuso não suportada" e "cabeça de parafuso suportada". Uma condição de "cabeça de parafuso suportada" existe quando uma obstrução entre o parafuso e a parede traseira de inserto impede que a extremidade do parafuso contacte a parede traseira do inserto. Uma condição de "cabeça de parafuso não suportada" existe quando a extremidade do parafuso contacta a parede traseira do inserto. Os fatores de resistência de parafuso estão listados na Tabela 5 e os resultados para as condições de "cabeça de parafuso não suportada" e "cabeça de parafuso suportada" estão mostrados na Tabela 6.

20 TABELA 5

Fatores de resistência de parafuso

Execução n°b	Cabeça suportada	Diâmetro de Rosca Mm x n° de fios (pol. x n° de fios)	Material
1	Sim	6,35 x 20 (1/4 x 20)	Aço Inoxidável
2	Não	6,35 x 20 (1/4 x 20)	Aço Inoxidável

A experiência de resistência de parafuso não-suportado incluiu introduzir um primeiro parafuso totalmente em uma extremidade de uma porca de acoplamento (ver Figura 20) montada em um torno de bancada, introduzindo o segundo parafuso totalmente na extremidade oposta de uma porca de acoplamento até que um contato fosse feito com o primeiro parafuso próximo da porção média da porca, continuando a introduzir o segundo

parafuso até que o parafuso quebrasse, enquanto monitorando e gravando o valor de torque. Quinze parafusos foram testados, utilizando parafusos e porcas de acoplamento novos para cada teste. O valor de torque médio necessário para quebrar um parafuso de aço inoxidável 18-8 de 6,35 mm x 20 (1/4" x 20) com uma cabeça não suportada foi de 20,42 N.m (180,7 in-lb).

A experiência de resistência de parafuso suportado incluiu introduzir um parafuso totalmente em uma extremidade de uma porca de acoplamento montada em um torno de bancada até que o parafuso quebrasse, enquanto monitorando e gravando o valor de torque. Dezoito parafusos foram testados, utilizando parafusos e porcas de acoplamento novos para cada teste. O valor de torque médio necessário para quebrar um parafuso de aço inoxidável 18-8 de 1/4" x 20 com uma cabeça suportada foi de 22,90 N.m (202,7 in-lb).

TABELA 6

Resumo de resultados de resistência de parafuso

Dimensão de Projeto	Material de Projeto	Média de Torque de Projeto Para Falha N.m (in-lb)	Desvio Padrão de Torque de Projeto Para Falha N.m (in-lb)
6,35 mm x 20 x 19,05 mm (Cabeça não suportada)	Aço Inoxidável 18-8	20,42 (180,7)	0,71 (6,3)
6,35 mm x 20 x 19,05 mm (Cabeça suportada)	Aço Inoxidável 18-8	22,90 (202,7)	1,34 (11,9)

Em resumo, uma deformação de parede traseira de inserto excessiva a qual rompe a solda de terminal dianteiro pode levar a uma falha de bateria catastrófica. Portanto, é desejável que o parafuso quebre antes da deformação do inserto. Uma espessura de parede traseira de inserto de latão 360 de 4,826 mm (0,190 pol.) resulta em uma cabeça de parafuso extremamente longo de aço inoxidável 18-8 de 1/4" x 20 com uma cabeça suportada e um comprimento de engajamento de pelo menos 9,855 mm (0,388

pol.) quebrará antes das roscas de inserto arrancarem.

Assim, apesar de terem sido descritas as modalidades preferidas da presente invenção, aqueles versados na técnica perceberão que outras modalidades podem ser feitas sem afastar do espírito da invenção, e é
5 pretendido incluir todas tais modificações e mudanças adicionais que fiquem dentro do verdadeiro escopo das reivindicações aqui apresentadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Bateria que compreende um terminal de bateria roscado para acomodar um parafuso de terminal roscado, o terminal de bateria roscado compreendendo:

5 uma bucha que tem um furo axial que estende entre uma extremidade aberta e uma fechada; e

 um inserto que tem um eixo geométrico longitudinal e uma abertura roscada que estende ao longo do eixo geométrico longitudinal entre uma extremidade aberta e uma parede traseira, o parafuso de terminal sendo roscadamente recebido dentro da abertura roscada; e a parede traseira do inserto tendo uma resistência suficiente para fazer com que um parafuso extremamente longo quebre quando de uma inserção roscada continuada subsequente ao parafuso contactando a parede traseira.

10

2. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que o inserto está formado dentro da bucha.

15

3. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que a parede traseira deforma menos do que 0,254 mm (0,010 pol.) quando o parafuso de terminal contacta a parede traseira e é girado com um torque de até aproximadamente 21,91 N.m (193,9 in-lb).

20 4. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que o inserto é feito de latão e a bucha é feita de chumbo.

5. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que o inserto está formado dentro da bucha por um processo de moldagem.

25 6. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que quando o dito parafuso tem um engajamento de rosca de 5,969 mm (0,235 pol.) ou mais, o parafuso quebra antes que as roscas do inserto sejam danificadas pela rotação continuada do parafuso.

7. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que a parede traseira tem uma espessura mínima de 4,318 mm (0,170 pol.).

30

8. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1,

em que a parede traseira tem uma espessura de 4,826 mm (0,190 pol.).

9. Terminal de bateria roscado para uma carcaça de bateria moldada, o terminal de bateria compreendendo:

5 uma bucha que tem um furo axial que estende entre uma extremidade aberta e uma fechada; e

 um inserto que tem um eixo geométrico longitudinal e uma abertura roscada que estende ao longo do eixo geométrico longitudinal entre uma extremidade aberta e uma parede traseira,

10 em que o inserto está formado dentro da bucha e a abertura roscada está adaptada para receber um parafuso, e em que a parede traseira deforma menos do que ou igual 0,254 mm (0,010 pol.) quando um parafuso extremamente longo é roscado na abertura e contacta a parede traseira com um torque de menos de 21,91 N.m (193,9 in-lb) de força.

15 10. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 9, em que o inserto é feito de latão ou cobre e a bucha é feita de chumbo.

 11. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 9, em que o inserto está formado dentro da bucha por um processo de moldagem.

20 12. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 9, em que um engajamento de rosca de 5,969 mm (0,235 pol.) ou mais, o parafuso quebra antes que as roscas do inserto sejam danificadas pela rotação continuada do parafuso.

25 13. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 1, em que a parede traseira tem uma espessura mínima de 4,318 mm (0,170 pol.).

 14. Terminal de bateria roscado de acordo com a reivindicação 9, em que a parede traseira tem uma espessura de 4,826 mm (0,190 pol.).

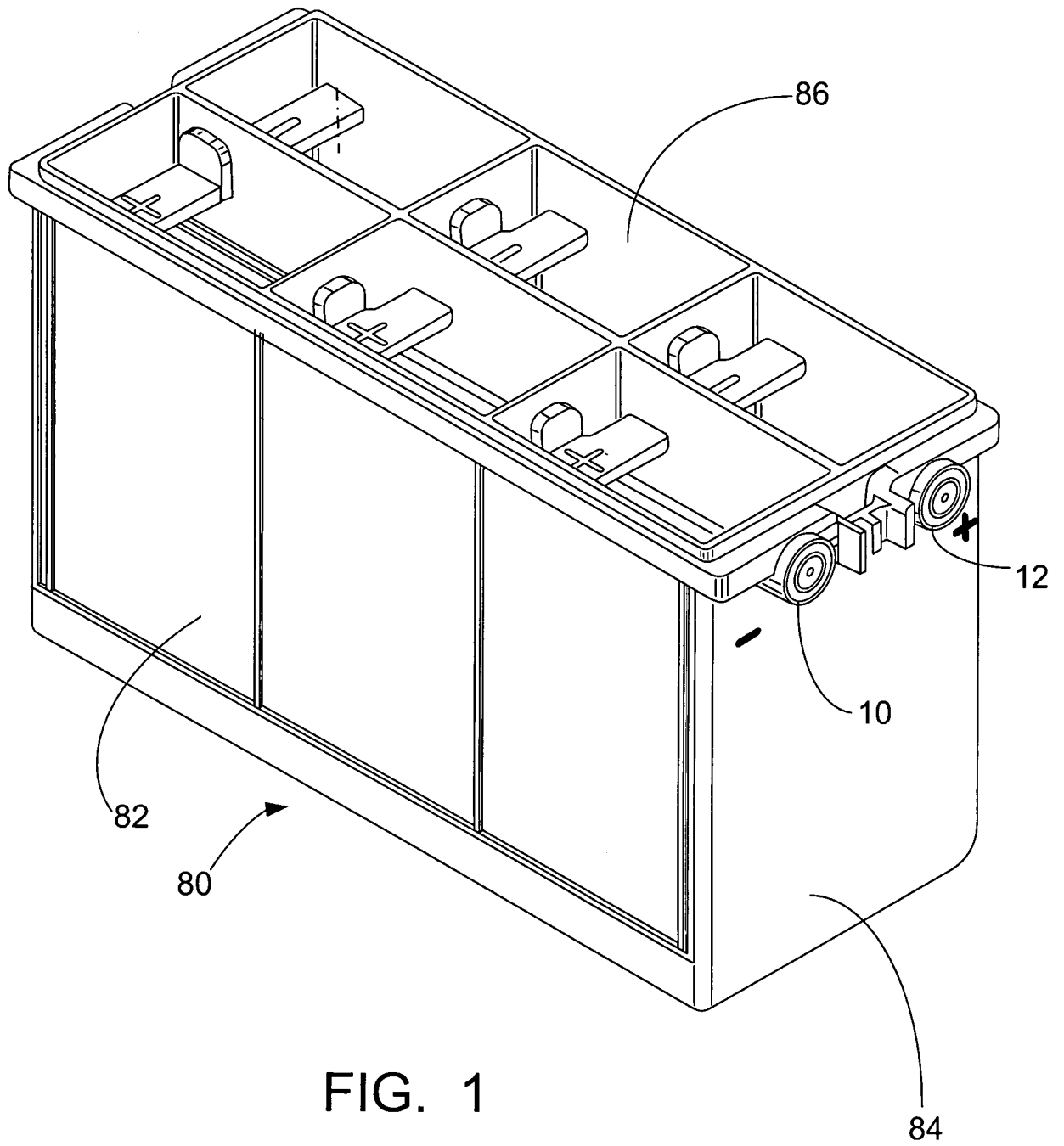


FIG. 1

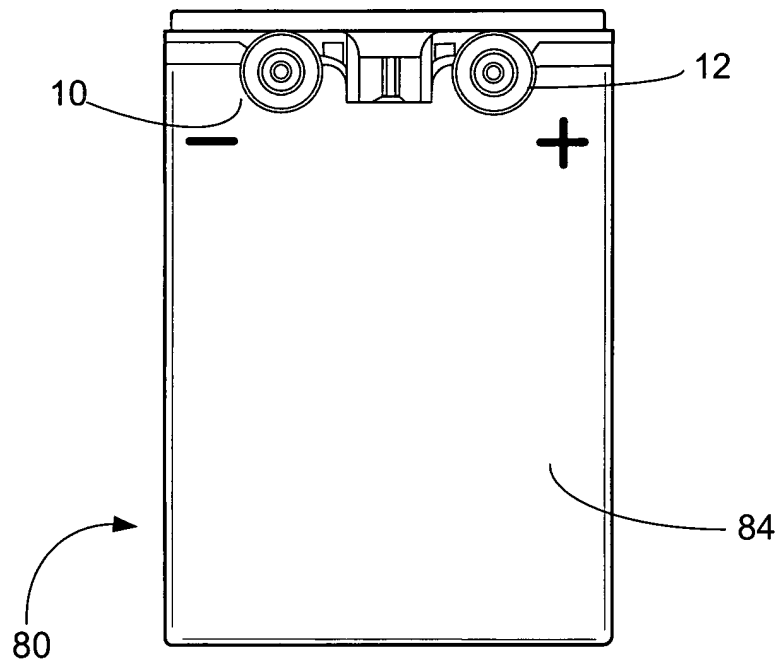


FIG. 2

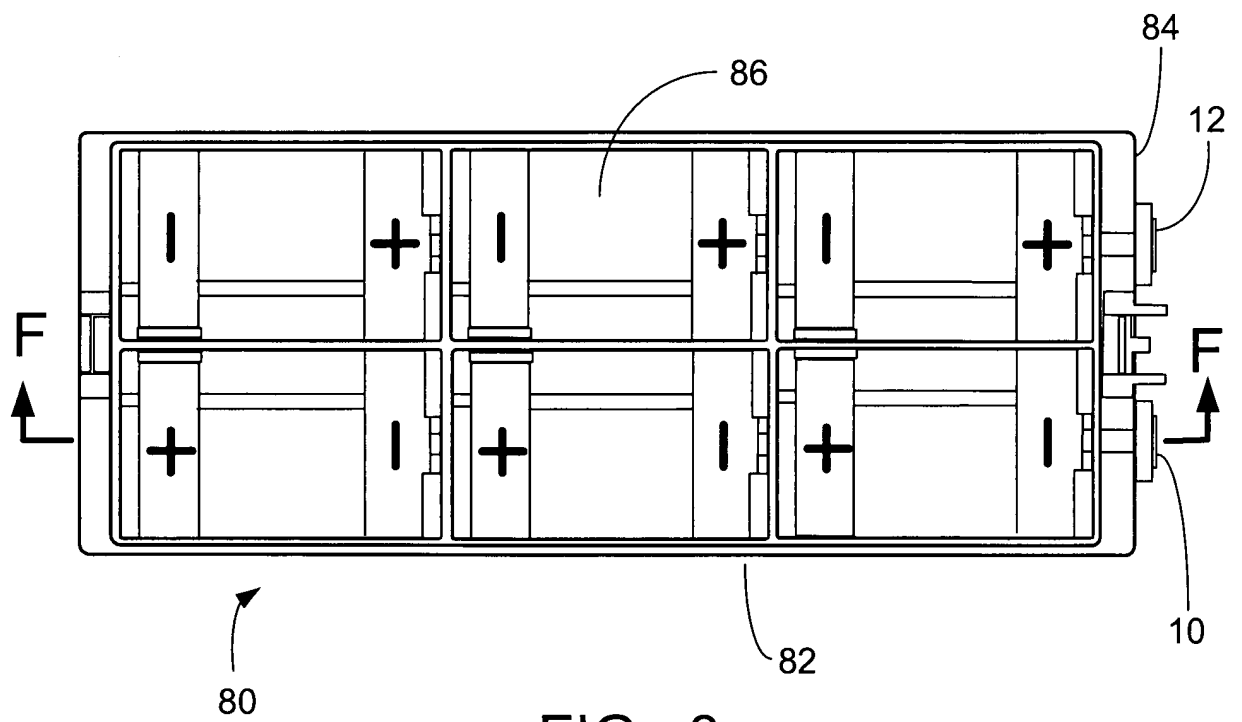


FIG. 3

3/8

FIG. 5

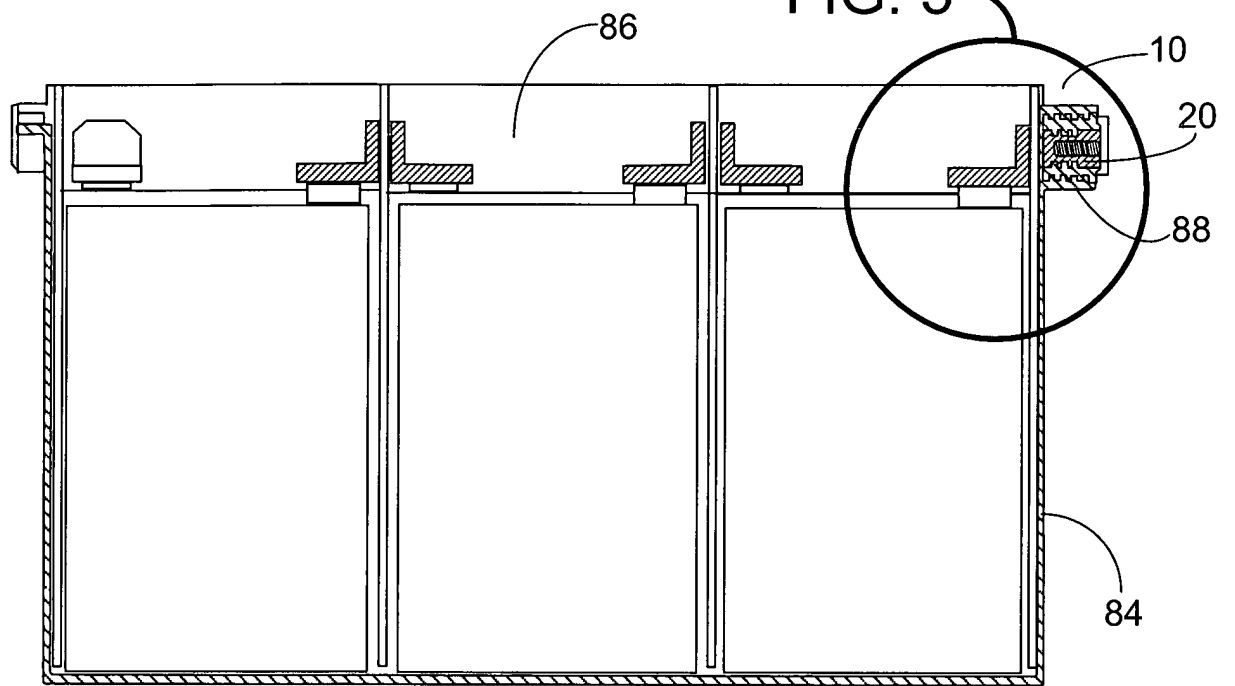


FIG. 4

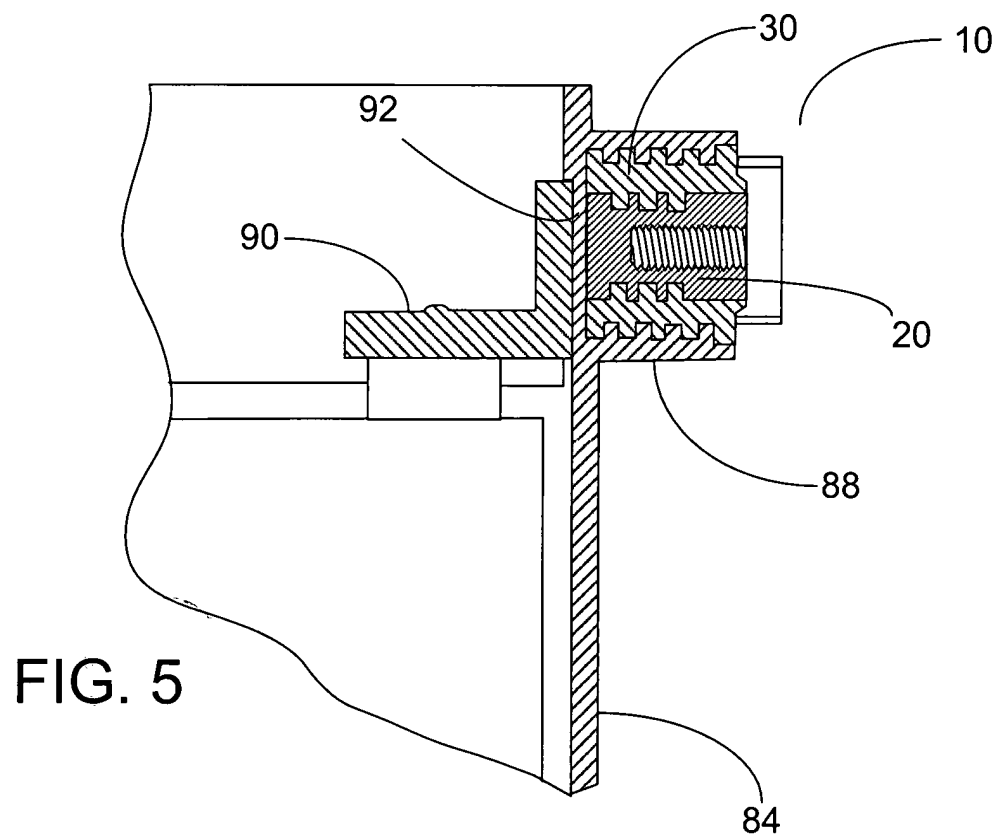


FIG. 5

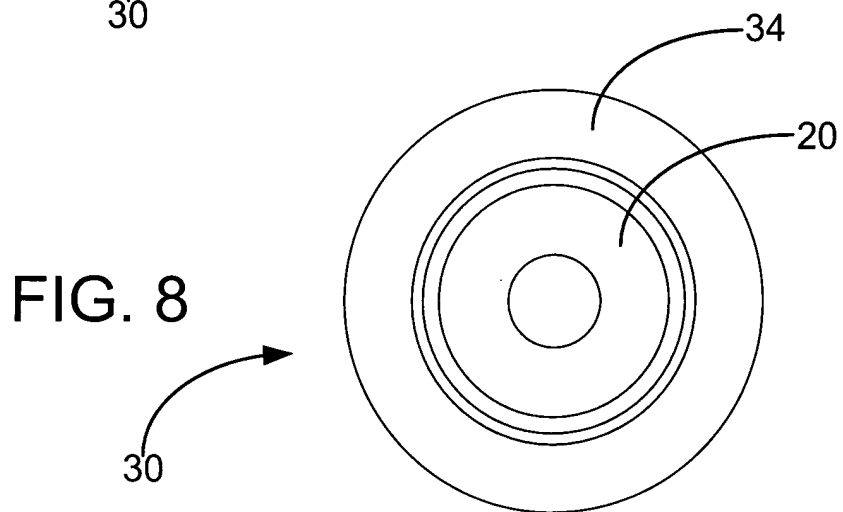
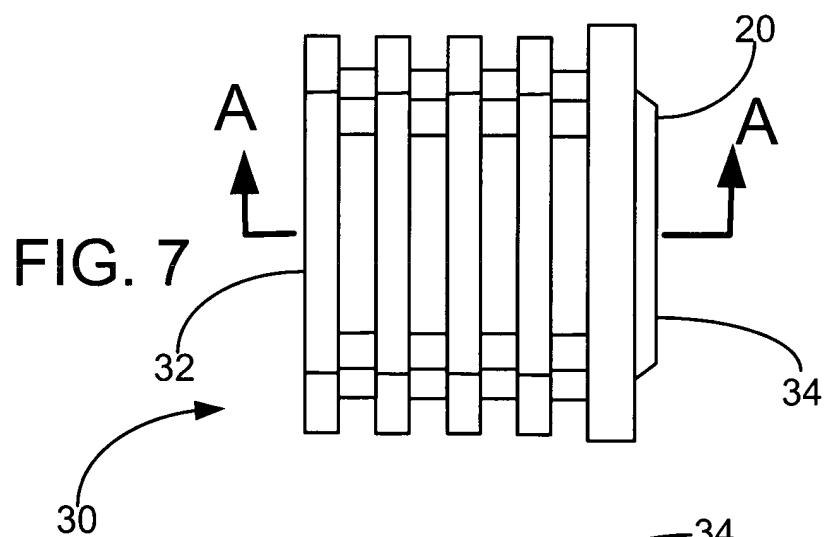
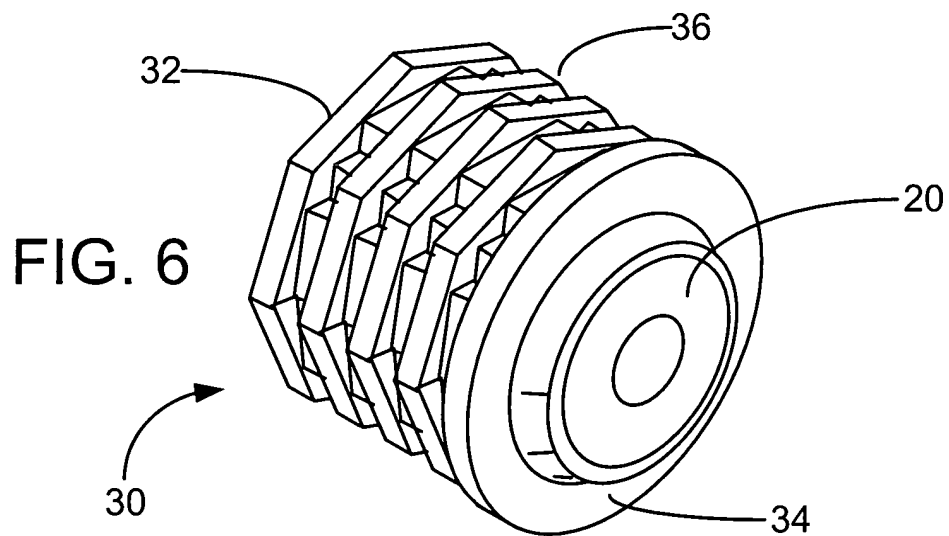


FIG. 9

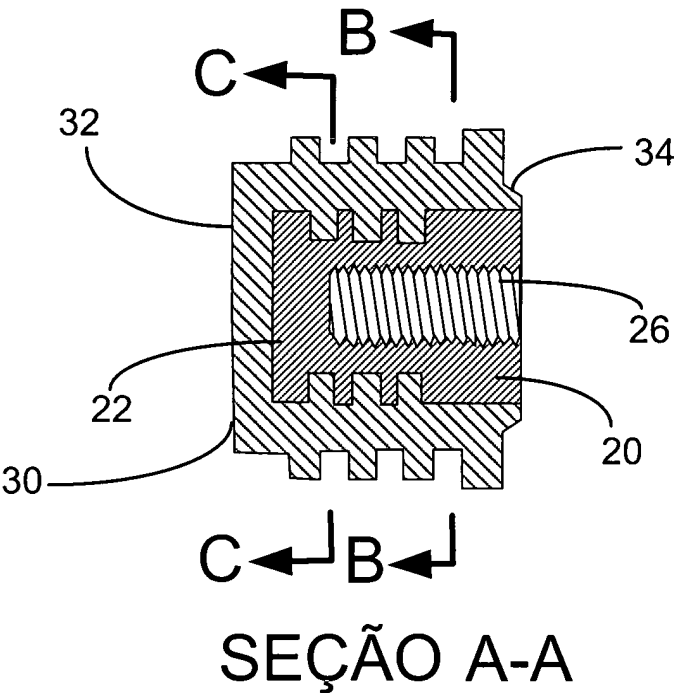


FIG. 10

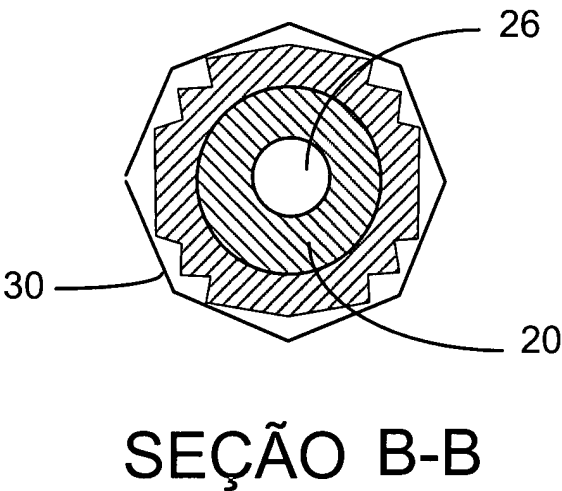
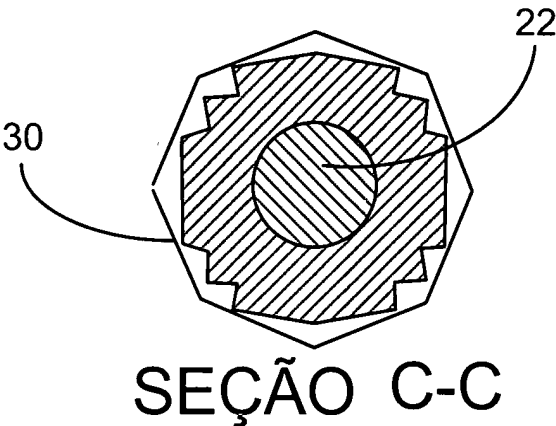


FIG. 11



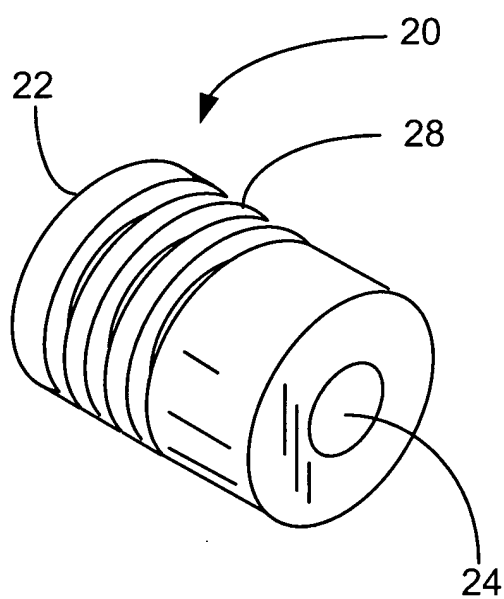


FIG. 12

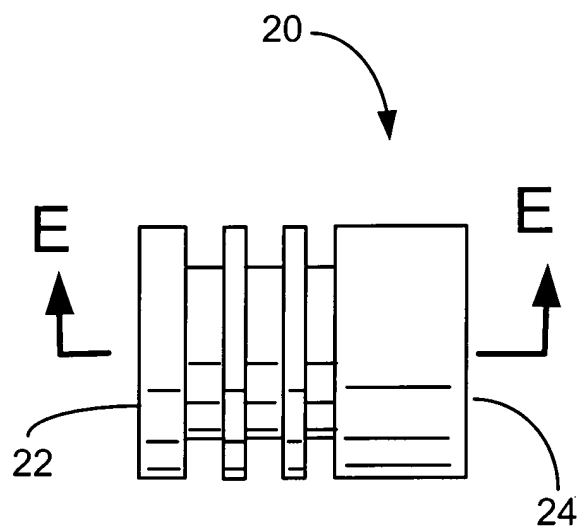
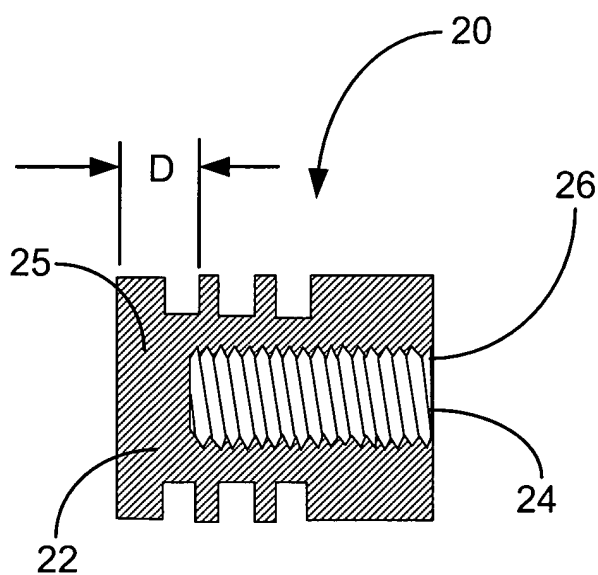


FIG. 13



SEÇÃO E-E
FIG. 14

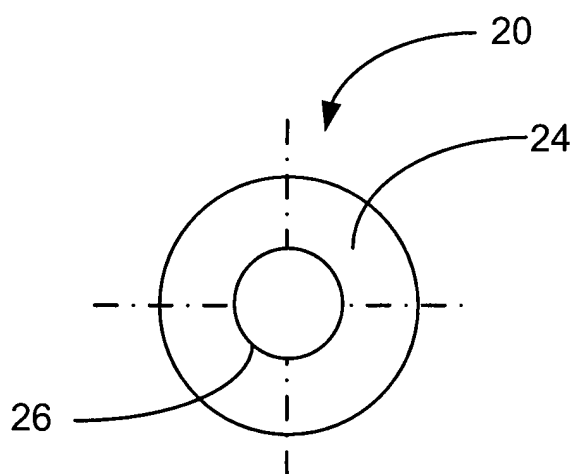


FIG. 15

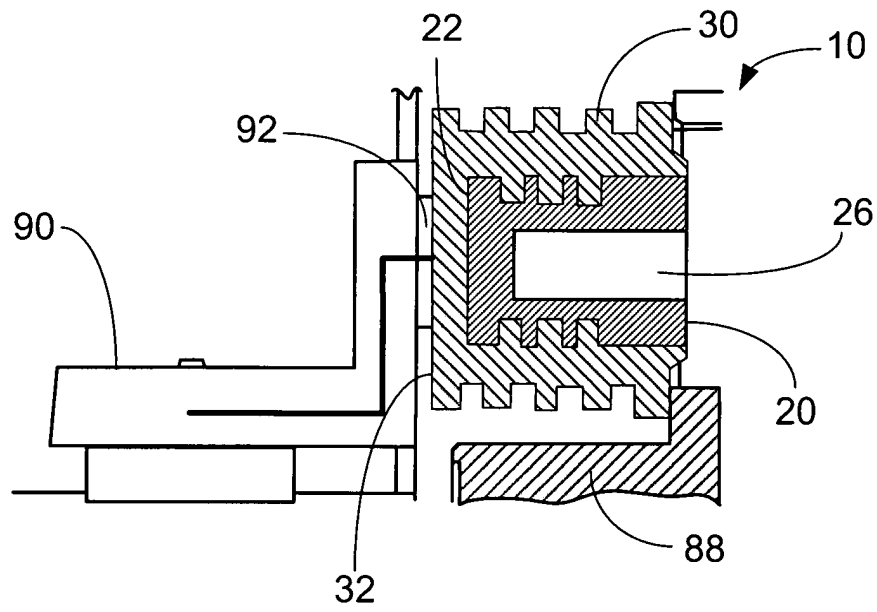


FIG. 16

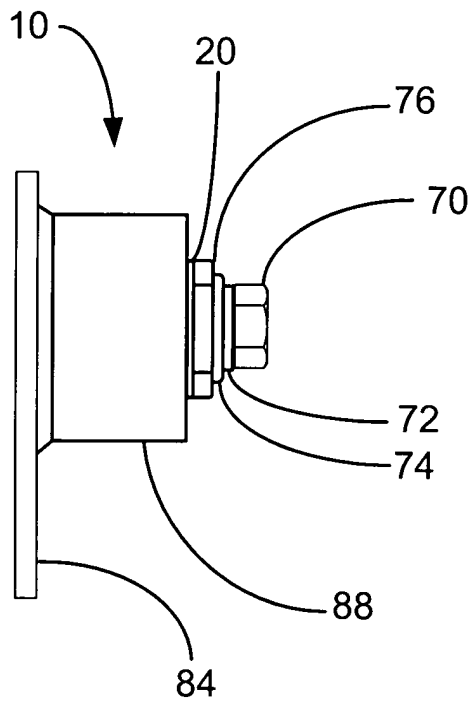


FIG. 17

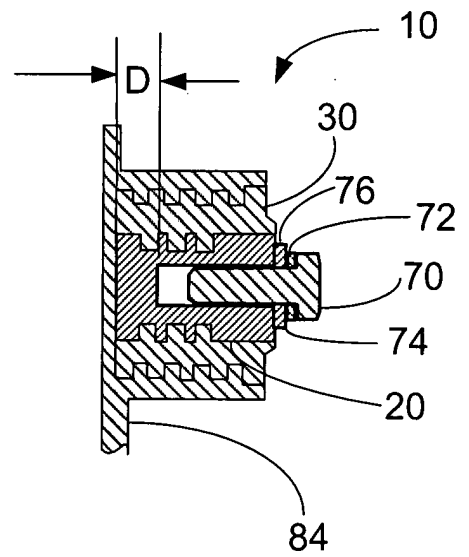


FIG. 18

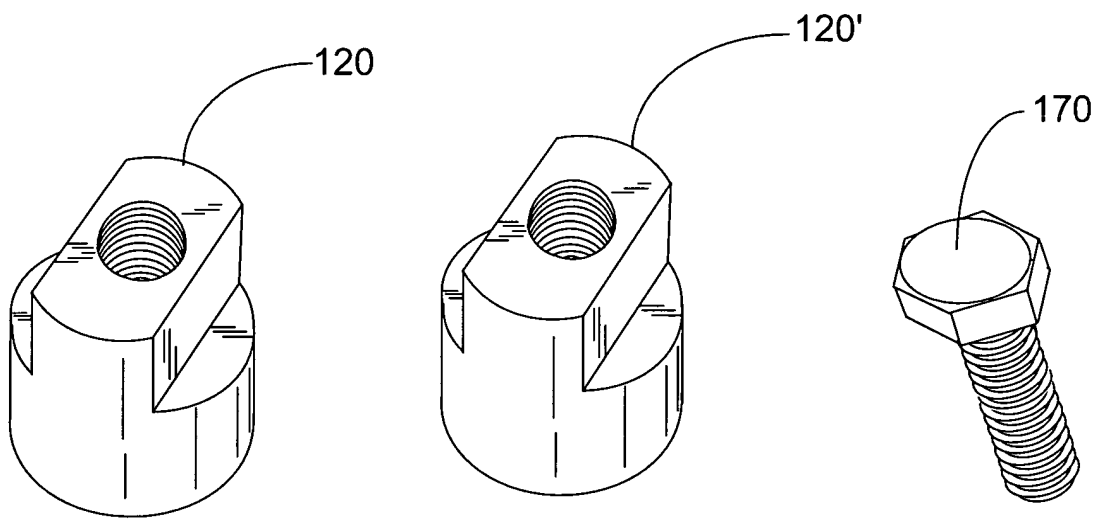


FIG. 19

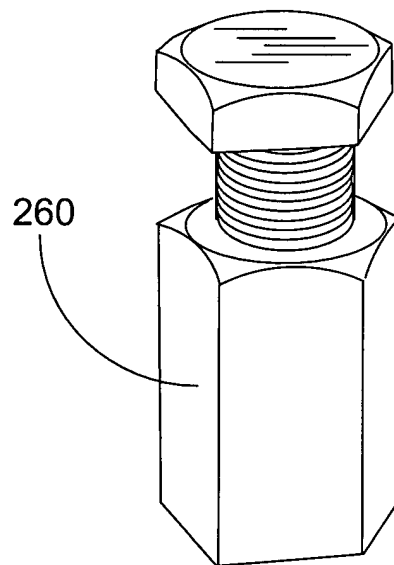


FIG. 20

RESUMO

Patente de Invenção: **"BATERIA COM UM TERMINAL DIANTEIRO MOLDADO EMBUTIDO"**.

5 A presente invenção refere-se a uma bateria com um terminal de
bateria roscado para acomodar um parafuso de terminal roscado. O terminal
de bateria roscado inclui uma bucha que tem um furo axial que estende en-
tre uma extremidade aberta e uma fechada; e um inserto que tem um eixo
geométrico longitudinal e uma abertura roscada que estende ao longo do
eixo geométrico longitudinal entre uma extremidade aberta e uma parede
10 traseira. O parafuso de terminal é roscadamente recebido dentro da abertura
roscada e a parede traseira do inserto tem uma resistência suficiente para
fazer com que um parafuso extremamente longo quebre quando de uma in-
serção roscada continuada subsequente ao parafuso contactando a parede
traseira.