



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0408080-7 B1



(22) Data do Depósito: 20/02/2004

(45) Data de Concessão: 03/11/2020

(54) Título: ESTRUTURA DE PAINEL UNITÁRIO DE VENTILAÇÃO DE PRESSÃO EXCESSIVA

(51) Int.Cl.: E04H 14/00; E04H 9/00.

(30) Prioridade Unionista: 04/03/2003 US 10/378,771.

(73) Titular(es): FIKE CORPORATION.

(72) Inventor(es): TOM EIJKELNBEG; GUIDO DOM; ROGER BOURS.

(86) Pedido PCT: PCT US2004005276 de 20/02/2004

(87) Publicação PCT: WO 2004/079110 de 16/09/2004

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/09/2005

(57) Resumo: "ESTRUTURA DE PAINEL UNITÁRIO DE VENTILAÇÃO DE PRESSÃO EXCESSIVA". A presente invenção refere-se a uma montagem de painel de ventilação de pressão excessiva com uma peça unitário (10) que inclui um membro de suporte primário rígido geralmente plano, possuindo um abertura central de alívio (26), um membro de suporte secundário rígido geralmente plano (44) proporcionado com uma abertura central de alívio (46) e um painel de ventilação quebradiço (30) entre os membros de suporte em relação de fechamento total com a abertura de alívio e com a abertura. Um elemento vedante (48) pode ser proporcionado entre o painel de ventilação e pelo menos um dos membros de suporte em relação de circunscrição com a abertura de alívio ou com a abertura. Pelo menos uma linha de enfraquecimento (34) pode ser proporcionada no painel de ventilação. Uma gaxeta flexível (58) segura junto ao membro de suporte secundário garante uma vedação a prova de fluido entre à montagem de painel de ventilação e a estrutura definindo uma zona protegida. Alternativamente, um lâmina de faca ou coisa parecida pode ser proporcionada adjacente ao painel de ventilação para efetuar o corte do mesmo sob uma pressão excessiva predeterminada em vez de uma linha de enfraquecimento do painel.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ESTRUTURA DE PAINEL UNITÁRIO DE VENTILAÇÃO DE PRESSÃO EXCESSIVA**".

Campo da Invenção

5 [001] A presente invenção refere-se a uma montagem de painel unitário, com uma peça, integrado, que não é de fragmentação de ventilação de pressão excessiva que pode ser instalado em relação de cobertura com a área de alívio de pressão de uma zona combinada a ser protegida da formação de pressões excessivas descontroladas e para então ser removido como uma unidade para substituição por uma 10 montagem de painel de ventilação similar após a atuação do mesmo. A montagem de painel de ventilação é especialmente útil para instantaneamente ventilar pressões internas altas perigosas que resultam de uma explosão de uma maneira a impedir a formação catastrófica de 15 pressões dentro de uma área confinada que é normalmente exposta a pressões operacionais relativamente baixas. A montagem de painel de ventilação tem utilidade para uso na proteção de equipamento tal como coletores de pó de saco doméstico, ciclones, transportadores, elevadores de nora, secadores, receptores a vácuo, precipitadores eletrostáticos, silos, depósitos de armazenamento, canos grandes e dutos 20

Descrição da Técnica Anterior

[002] As membranas ou painéis de arrebentamento têm sido utilizados por vários anos para proporcionar proteção contra explosões produzindo pressões internas não-previsíveis perigosamente altas que 25 não somente seriam destrutivas para a zona exigindo proteção, mas também para o equipamento, processos e pessoal circunjacentes. Os painéis de arrebentamento são fabricados para romper em uma pressão excessiva predeterminada de modo a ventilar a zona protegida e impedir a formação de pressões na mesma que no caso de uma explosão poderiam destruir totalmente a estrutura definindo a zona pro- 30

tegida.

[003] O emprego de ventilações de explosão tem aumentado de forma significativa nos últimos anos devido ao fato da promulgação de regulamentos governamentais cada vez mais severos com respeito ao

5 níveis de emissões de partículas permitidos que podem ser descarregadas na atmosfera. A adoção obrigatória de coletores de pó de forma correspondente tem aumentado o risco de explosão inerente na provisão de tal equipamento de coleta de pó. O aumento no número de explosões que podem ser atribuídas à explosão de partículas tem in-

10 cumbindo a indústria de proporcionar dispositivos eficazes para de forma adequada controlar o problema da explosão.

[004] A necessidade por proteção contra a explosão com equipamento de coleta de pó aperfeiçoado é exacerbada pelo fato de que os coletores de pó tendem a ser menos rigidamente construídos e não

15 tão hábeis a lidar com explosões internas do que foi uma vez o caso. Como resultado, os painéis de ventilação para ventilar o interior de aparelhos de coleta de pó devem de forma confiável romper em uma pressão relativamente baixa de forma adequada ventilar a área confinada a ser protegida antes de pressão excessiva ter sido formada dentro desta área.

20

[005] Exemplos de dispositivos de ventilação de explosão que foram anteriormente propostos incluem os painéis de ventilação e as membranas de arrebentamento ilustrados e descritos nas Patentes US do cessionário da mesma 4.067.154, 4.662.126, 4.777.974, 4.821.909

25 e 6.070.365. Apesar destas unidades de ventilação terem sido vistas como sendo satisfatórias para proteção de uma variedade de aplicações de coleta de pó onde existe exposição a um vento explosivo catastrófico não previsível, os dispositivos de painel de ventilação anteriores têm envolvido um grande número de peças que devem ser montadas no local sobre a abertura de ventilação da zona confinada a ser

30

protegida e então serem desmontados peça por peça quando da ventilação do painel de arrebentamento da ventilação de explosão para substituição do painel de arrebentamento.

[006] Tipicamente, o operador do equipamento de coleta de pó tem sido responsável por proporcionar a estrutura de quadro adequada para receber um painel de arrebentamento com o fornecedor do painel fornecendo uma membrana de arrebentamento que está de acordo com as especificações de dimensão da estrutura de quadro montada no local do usuário. No caso de uma instalação inicial, não é incomum para o fornecedor do painel de arrebentamento proporcionar ao usuário especificações de dimensão para a fabricação da estrutura de quadro requerida para montar um painel de arrebentamento de configuração e dimensões padrão estabelecidas pelo fornecedor. O painel de arrebentamento é então montado no local na estrutura a ser protegida utilizando ferragens e prendedores fornecidos pelo usuário.

[007] Quando da atuação de um painel de arrebentamento por uma condição de pressão excessiva na estrutura a ser protegida, o painel de arrebentamento atuado tinha que ser removido da estrutura definindo uma zona confinada peça por peça, normalmente envolvendo uma série de etapas e a desconexão de uma série de prendedores tal como parafusos de porca e similares. A substituição do painel iria requerer o mesmo número de operações e etapas para encaixar novamente outro painel de arrebentamento sobre a abertura de alívio de pressão na estrutura de coleta de pó.

[008] Particularmente com relação à anterioridade US 6.070.365, esta dispõe de componentes individuais que são configurados, construídos e adaptados para serem montados, um de cada vez, em uma abertura de ventilação. Mais especificamente, o painel de ventilação nesta referência apresenta uma linha de enfraquecimento que é disposta dentro da porção de múltiplos domos da ventilação. Em US

6.070.365, é provida uma gaxeta interposta entre um flange da ventilação e uma armação, sendo não é provida uma estrutura que permita uma limitação da compressão da gaxeta ou que limite a extensão da compressão da gaxeta entre a armação e um envoltório.

- 5 [009] Ademais, os componentes na anterioridade em questão são montados uma a um e não como um conjunto unitário. No caso de ruptura da porção central da ventilação como resultado de uma condição de sobrepressão, toso os componentes devem ser removidos e, só então ventilação rompida pode ser removida. Como consequência, há
- 10 um a sequência demasiadamente demorada e indesejada de instalação e remoção sucessiva de componentes individuais. Outro problema reside na necessidade de fabricação dos componentes individualizados, com diferentes padrões de qualidade industrial para cada peça, o que pode resultar em diferenças nas propriedades do conjunto monta-
- 15 do e nas características da abertura.

Sumário da Invenção

- [0010] É um objetivo primário desta invenção proporcionar uma montagem de painel unitário, integrado, com uma peça de ventilação de pressão excessiva que possa ser instalada e removida como uma
- 20 unidade a partir de uma área de alívio de pressão de uma zona confinada a ser protegida da formação de pressões excessivas não controladas.

- [0011] Em uma modalidade preferida, a montagem de painel de ventilação unitário inclui um membro de suporte primários rígido, geralmente plano, possuindo um abertura central de alívio de pressão,
- 25 um painel de ventilação quebradiço portado pelo membro de suporte primário em relação de fechamento total junto à abertura de alívio, um membro de suporte secundário, rígido, geralmente plano, sobrepondo o painel de ventilação e possuindo uma abertura central de alívio e es-
- 30 trutura interconectando o membro de suporte primário, o painel de

ventilação e o membro de suporte secundário para proporcionar uma montagem de painel de ventilação de pressão excessiva com uma peça, integrado, rígido. Em uma forma da invenção, o painel de ventilação quebradiço é proporcionado com uma linha de enfraquecimento definindo um padrão de arrebentamento que não é de fragmentação do painel quando o painel é sujeito a uma pressão excessiva de magnitude predeterminada.

[0012] A estrutura interconectando o membro de suporte primário, o painel de ventilação e o membro de suporte secundário pode tomar qualquer uma dentre uma série de formas incluindo por exemplo, uma série de rebites espaçados se estendendo através dos membros de suporte e do painel de ventilação e posicionados ao redor do perímetro da abertura de alívio e do membro de suporte primário e da abertura no membro de suporte secundário. Alternativamente, a periferia do painel pode ser soldada por laser junto ao membro de suporte primário ou junto ao membro de suporte secundário ou junto a ambos. Nos casos de aplicações de temperatura relativamente baixas, uma camada adesiva pode ser utilizada para afixar o painel junto a um ou a ambos membros de suporte.

[0013] Uma vedação a prova de fluido deve ser proporcionada entre o painel e um ou ambos os membros de suporte em relação de circunscrição total com a abertura de alívio no membro de suporte primário e com a abertura no membro de suporte secundário. Um elemento vedante de preferência com configuração tubular em seção transversal contendo um fluido gasoso pode ser proporcionado entre o painel e pelo menos um dentre os membros de suporte, o qual se estende ao redor do todo o perímetro da abertura de alívio e da abertura nos respectivos membros de suporte. Um membro espaçador plano na forma de uma chapa de orifícios é proporcionado em associação com o elemento vedante entre o painel e um membro de suporte corresponden-

te para impedir a compressão indevida do elemento vedante e desse modo manter a integridade da vedação durante períodos de tempo estendidos. Como resultado da provisão do membro espaçador, um espaço constante é mantido entre o painel de ruptura e o membro de suporte secundário oposto resultando no elemento vedante sempre sendo comprimido até algum grau independente da força aplicada na montagem inicial da montagem de painel de ventilação, ou durante o trabalho de campo na montagem. O elemento vedante sempre substancialmente retorna para seu estado original devido à sua memória elástica quando é necessário substituir um painel de ventilação atuado.

[0014] Em casos onde o painel é soldado junto a um dos membros de suporte ao redor da periferia do painel ou um adesivo que substancialmente não pode ser comprimido é utilizado para unir o membro de suporte primário com o membro de suporte secundário, a chapa espaçadora normalmente proporcionada em relação de circunscrição com um elemento vedante pode ser omitida.

[0015] A configuração geral da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário a este respeito pode ser de formato geral quadrado, retangular ou quadrado, ou pode ser de configuração circular. A abertura de alívio no membro de suporte primário e a abertura no membro de suporte secundário geralmente serão de um formato complementar ao formato geral da montagem.

[0016] O painel pode ser fabricado com vários materiais e espessuras dependendo da pressão de arrebentamento requerida para um uso específico. Tipicamente, o painel é de um material resistente a corrosão tal como aço inoxidável ou ligas exóticas com a configuração do padrão de entalhe e a profundidade do entalhe cooperando para garantir que a abertura do painel concorde com uma especificação de pressão.

[0017] Apesar da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva com uma peça, rígido, integrado, desta invenção ter a utilidade primária e vantajosa para proteger áreas confinadas de explosões não-controladas dentro do interior da área, a montagem com uma
5 peça também pode ser utilizada para aplicações com pressão relativamente baixa nas quais se é desejável ou é necessário ventilar uma área sempre que uma condição de pressão excessiva predeterminada menor do que esta ocorrendo onde um risco de explosão existe. Em
adição, nesta aplicações onde a pressão de arrebentamento protetora
10 requerida é tão baixa que a abertura total da montagem de painel de ventilação pode não ser prontamente obtida, especialmente se o painel de ventilação da montagem de ventilação não for proporcionado com padrão de arrebentação definindo linhas de enfraquecimento, uma ou mais lâminas afiadas ou coisa parecida podem estar associa-
15 das com o painel para efetuar a ruptura do mesmo quando da excursão de um painel relativamente fino quando uma pressão excessiva predeterminada é aplicada junto à ventilação.

[0018] A provisão de uma espaçador plano rígido com espessura predeterminada em relação circunjacente com o elemento vedante é
20 independente do torque assim impedindo pressões de torque muito altas ou muito baixas sendo aplicadas junto ao painel de ventilação do mesmo como resultado de apertar em excesso ou não aplicar força de apertar suficiente para os parafusos de porca de montagem da montagem de painel de ventilação. Em adição, uma manga pode ser propor-
25 cionada ao redor de cada um dos parafusos de porca segurando a montagem de painel de ventilação unitário junto à estrutura de suporte da área confinada para impedir a aplicação de força excessiva junto a uma gaxeta entre o membro de suporte secundário da montagem de
painel de ventilação unitário e a estrutura de suporte do alojamento do
30 saco, recipiente ou outra estrutura da área a ser protegida.

[0019] Fendas de controle da pressão de arrebentamento no painel de ventilação de preferência são dispostas em posições de modo que elas estejam todas localizadas debaixo do membro de suporte primário e comunicam-se com a atmosfera circunjacente e não com os confinamentos da estrutura a ser protegida. Como consequência, o painel de ventilação não está sujeito a temperaturas mais elevadas que podem estar presente dentro do recipiente de processamento ou de outro aparelho, desse modo impedindo o painel de ventilação de ser de forma adversa afetado pelas aplicações com temperatura elevada. Em adição, o painel de ventilação não pode ser tocado, danificado ou deformado durante a instalação ou manipulação.

[0020] Em uma forma alternada da invenção, especialmente útil para aplicações de condição de vácuo, o painel de ventilação pode ser proporcionado com uma parte de flange periférica projetando-se para o exterior configurada para encontrar com uma flange vertical inteiriça formando uma parte do membro de suporte primário e envolvendo a abertura de alívio no membro de suporte primário. Uma série de abas de alívio alongadas podem ser proporcionadas entre a flange do painel de ventilação e a flange do membro de suporte primário para controlar o arrebentamento do painel sob uma pressão excessiva predeterminada. Cada uma das abas de alívio possui um par de aberturas, com uma das aberturas sendo unida por um dispositivo de pino ou coisa parecida com a flange do membro de suporte primário enquanto a outra abertura da aba de alívio está conectada com a flange do painel de ventilação. A pressão de arrebentamento do painel pode ser controlada por se variar o material de construção, a espessura e a largura da aba de alívio entre as respectivas aberturas na mesma. Desde que as abas de alívio separam e permitem ao painel de ventilação ser liberado somente quando uma força de tensão é aplicada junto às abas de forma suficiente para permitir a ruptura das mesmas, o painel de ventilação é

especialmente adaptado para condições de vácuo pelo fato de que as abas de liberação estão sujeitas a uma força de separação somente quando ocorre uma pressão excessiva em uma direção aplicando uma força de tensão junto às abas de liberação.

5 Breve Descrição dos Desenhos

[0021] A figura 1 é uma representação em elevação lateral geralmente esquemática de um coletor de partículas tal como um alojamento de saca convencional e ilustrando uma montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário desta invenção montado em uma das paredes laterais do alojamento da saca.

[0022] A figura 2 é uma vista plana aumentada em fragmentos da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário como descrito na figura 1, com as peças sendo separadas para clareza.

[0023] A figura 3 é uma vista detalhada em perspectiva da ventilação da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário com a montagem para o mesmo fazendo parte do alojamento da saca também sendo ilustrado;

[0024] A figura 4 é uma vista em seção transversal vertical, em fragmentos, aumentada, pega ao longo da linha 4-4 da figura 2 e olhando na direção da seta;

[0025] A figura 4A é uma vista em seção transversal vertical vista ao longo da mesma linha como a figura 4 e ilustrando o elemento vedante tubular preferido entre o painel de ventilação e a chapa espaçadora;

[0026] A figura 5 é uma vista em seção transversal vertical, em fragmentos, aumentada, pega ao longo da linha 5-5 da figura 2 e olhando na direção das setas;

[0027] A figura 6 é uma vista plana de uma modalidade alternativa da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva ilustrando outra configuração de linha de entalhe do painel;

[0028] A figura 7 é uma vista plana de uma modalidade adicional da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva e apresentando uma configuração de linha de entalhe alternativa;

5 [0029] A figura 8 é uma vista plana de outra modalidade da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva e descrevendo uma configuração de linha de entalhe ainda adicional;

[0030] A figura 9 é uma vista plana de uma modalidade circular da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva; e

10 [0031] A figura 10 é uma vista de extremidade em fragmentos aumentada de uma modalidade alternativa da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva na qual o painel de ventilação é do tipo com múltiplos domos com a seção do domo do painel sendo apresentada na seção para clareza.

15 [0032] A figura 10a é uma vista plana da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva da figura 10.

Descrição Detalhada de uma Modalidade da Invenção

[0033] A principal, apesar de não-exclusiva, utilidade para a montagem de painel de ventilação de pressão excessiva com uma peça, integrado, rígido, do mesmo é nas aplicações de proteção contra explosão. Para este fim, a montagem de painel de ventilação de pressão
20 excessiva unitário 10 como apresentada nos desenhos é ilustrada em posição de operação em uma instalação típica tal como a parede lateral vertical 14 de um coletor de partículas na natureza de um alojamento de saco 12 possuindo uma entrada 16 e uma saída 18. O alojamento de saco 12 convencionalmente é proporcionado com uma pluralidade de filtros que por exemplo podem ser sacos de tecido frouxamente
25 entrelaçado montados sobre os respectivos condutos de saída que comunicam-se com o interior da estrutura 12.

[0034] É para ser entendido que a montagem da montagem de
30 painel de ventilação de pressão excessiva unitário 10 na parede lateral

14 do alojamento de saco 12 é somente para propósitos ilustrativo e a montagem 10 pode ser posicionada em qualquer uma dentre uma série de localizações estrategicamente determinadas dependendo do tipo de zona confinada a ser protegida de uma explosão, a localização da estrutura na qual a montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 10 é para ser montada e o evitamento de força explosiva através da ventilação aberta indesejavelmente atuando no equipamento adjacente.

[0035] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva preferida 10 como ilustrado nas Figs, 1 a 5 é de configuração geral quadrada. Por conseqüência, a parede lateral 14 do alojamento de saco 12 é proporcionada com uma abertura retangular 20. Um quadro de montagem do painel de ventilação 22 é de forma fixa segura junto a parede lateral 14 em relação de circunscrição com a abertura 20 através de dispositivos tal como uma série de parafusos de porca 24. É para ser entendido a este respeito que o quadro 22 pode ser soldado junto à parede lateral 14 ou de outro modo permanentemente seguro junto à estrutura da parede.

[0036] A montagem de painel de ventilação de explosão 10 inclui um membro de suporte quadrado primário geralmente plano 26, rígido, possuindo uma abertura de alívio retangular central 28. O membro 26 de preferência é de aço inoxidável, aço carbono ou de ligas exóticas, com uma construção ilustrativa possuindo uma espessura de aproximadamente 0,20 cm (0,08"). É para ser observado a partir das figuras 4 e 5 que o membro de suporte primário 26 possui uma beira periférica inteiriça 29 que pode por exemplo ter cerca de 1 cm (0,4") de largura e que se estende ao redor de todo o perímetro da parte plana do membro 26 para aumentar a rigidez do membro 26. A largura de cada lado do membro de suporte entre a beira 29 correspondente e a borda interior da abertura de alívio 28 pode, por exemplo, ser cerca de 4,48 cm

(1 3/4"). A área geral da abertura de alívio 28 varia dependendo da aplicação da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 10 e da área que deve ser ventilada no caso de um evento explosivo dentro do confinamento de uma área protegida tal como o volume interno do alojamento de saco 12.

5 [0037] Um painel de ventilação 30 é montado junto à interface 32 do membro de suporte primário 26 dentro da margem quadrada definida pela beira 29 como apresentado por exemplo nas figuras 4 e 5. O painel 30 pode ser de vários materiais, incluindo, por exemplo, aço inoxidável ou outras ligas exóticas. Geralmente, o painel 30 é proporcionado com uma linha de entalhe em uma face do mesmo que em 10 cooperação com o material a partir do qual o painel 30 é fabricado e com a espessura deste material, determina a pressão excessiva na qual o painel irá arrebentar e liberar a formação de pressão dentro da 15 área confinada a ser protegida tal como o interior do alojamento de saco 12. Na modalidade da montagem de painel de ventilação de explosão apresentada nas figuras 1 a 5, o padrão do entalhe 34 apresentado somente para propósitos de exemplo, inclui um segmento de linha de entalhe central alongado 38 conectado com os segmentos em 20 formato de V opostos 40 e 42 em extremidades opostas do segmento de linha 38. A profundidade do padrão de entalhe 34 é em função da pressão de arrebentamento na qual o painel de ventilação 10 deve abrir e varia de trabalho para trabalho.

25 [0038] Um membro de suporte quadrado secundário geralmente plano, rígido 44, é montado dentro do confinamento do membro de suporte primário 26 adjacente à interface 32 do mesmo e de preferência é de aço inoxidável, aço carbono ou de uma liga exótica também possuindo uma espessura de cerca de 0,20 cm (0,08"), onde o membro de suporte primário 26 é fabricado de material desta espessura. O membro de suporte 44 possui uma abertura retangular central 46 no mes- 30

mo de dimensões aproximadamente iguais às dimensões da abertura de alívio 28 no membro de suporte primário 26. Cada lado do membro de suporte secundário 44 possui uma largura de modo que o perímetro externo do mesmo possua aproximadamente as mesmas dimensões que as dimensões externas do painel 30 como apresentado nas figuras 4 e 5.

[0039] Um elemento transversalmente tubular 48b de material vedante flexível capturando uma quantidade de um fluido que pode ser comprimido tal como ar é proporcionado como apresentado na figura 4A entre a face interna 50 do painel 30 e a face oposta 52 do membro de suporte secundário 44. Uma vista em seção transversal aumentada do elemento 48b é ilustrada na figura 11. Outro elemento flexível tubular ilustrativo 48, é apresentado em seção transversal aumentada na figura 12. Um elemento vedante flexível não-tubular 48a como descrito na figura 13 e ilustrado esquematicamente na figura 4 também pode ser utilizado para proporcionar uma vedação entre o painel 30 e o membro de suporte secundário 44. O elemento vedante 48b pode ser de material de resina de espuma sintética ou um polímero sólido suficientemente flexível para uso nesta aplicação. Uma chapa espaçadora quadrada geralmente plana, rígida, 54, é proporcionada entre a face 50 do painel 30 e a face oposta 52 do membro de suporte secundário 44 em uma relação de circunscrição ao elemento 48. A espessura da chapa 54 é escolhida para garantir que o elemento flexível 48 seja comprimido somente até uma extensão predeterminada para garantir que uma vedação adequada seja proporcionada entre o lado do processo e o lado atmosférico da montagem de painel de ventilação 10 ao redor do perímetro do painel de ventilação 30 sob as condições de operação normais dentro da área confinada protegida provável de ser encontrada para esta aplicação específica. O elemento vedante flexível 48 pode ser construído de vários materiais, incluindo silicone, Te-

flon, EPDM, Viton e outros compostos equivalentes. Em todos os casos, o elemento vedante 48 deve ser de uma espessura de modo que em seu estado comprimido o elemento vedante será mantido em engate de vedação total com a face 50 do painel 30 em oposição à face 52 do membro de suporte secundário 44. Em uma modalidade ilustrativa, a chapa espaçadora 54 também pode ter uma espessura de cerca de 0,20 cm (0,08"). Pode ser visto a partir das figuras 4 e 5 que a chapa espaçadora 54 possui uma borda periférica externa geralmente co-extensiva com as margens externas do painel 30 e do membro de suporte secundário 44, enquanto a abertura retangular interna 56 da chapa espaçadora 54 é espaçada para o exterior a partir da borda do membro de suporte secundário 44 definindo a abertura 46. O material vedante flexível definindo o elemento 48 deve ser de composição de modo que ele irá permanecer flexível na temperatura de operação dentro do confinamento do alojamento de saco 12 e irá permanecer flexível por um período de tempo estendido que tipicamente é o normal antes do painel de ventilação 30 ser atuado como resultado de um evento explosivo dentro do alojamento de saco 12.

[0040] Uma gaxeta quadrada flexível 58 é de forma adesiva segura junto à face externa 60 do membro de suporte secundário 44 e possui uma abertura retangular central 62 com dimensões aproximadamente iguais à dimensão da abertura 46 no membro de suporte secundário 44. A gaxeta 58 de preferência é de espuma tubular de resina sintética ou de outro material vedante e em uma modalidade pode ter uma espessura nominal antes da compressão de cerca de 0,90 cm (0,35"). A margem periférica externa 64 da gaxeta 58 geralmente é complementar ao perímetro externo do membro de suporte secundário 44.

[0041] O membro de suporte primário 26, o painel 30, a chapa espaçadora 54 e o membro de suporte secundário 44 possuem uma sé-

rie de orifícios diretos alinhados 66, cada um dos quais recebe um respectivo rebite 68 para rigidamente interconectar a montagem do membro de suporte primário 26, do painel 30, da chapa espaçadora 54 e do membro de suporte secundário 44. O padrão preferido dos rebites 68 que interconectam o membro de suporte primário 26, o painel 30, a chapa espaçadora 54 e o membro de suporte secundário 44 é ilustrado por exemplo na figura 2. A chapa espaçadora 54 proporciona um espaço contínuo de distância uniforme entre as superfícies opostas da chapa espaçadora 54 e do painel 30 durante a fabricação da montagem de painel de ventilação 10, e a compressão predeterminada do elemento vedante 48 será uniformemente obtida.

[0042] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 10 também é proporcionada com uma pluralidade de aberturas 70 na mesma para receber prendedores tais como parafusos de porca 72 portados pelo quadro de montagem 22 que serve para de forma que possa ser liberada afixar a montagem 10 junto ao quadro de montagem 22. Os espaçadores cilíndricos 76 (figura 4A) envolvendo cada um dos parafusos de porca 72 e com menos altura do que a espessura não comprimida da gaxeta 58 garantem que a gaxeta 58 seja comprimida até uma extensão predeterminada quando da instalação inicial da montagem de painel de ventilação 10 e até o mesmo grau de compressão cada vez que uma montagem de painel de ventilação de substituição 10 é montada no quadro de suporte 22.

[0043] O membro de suporte primário 26 é proporcionado com uma série de ressaltos inteiriços espaçados 78 que projetam-se para o interior uma pequena distância para dentro das aberturas de alívio 28 a partir dos respectivos segmentos laterais do membro 26. Os ressaltos 78 são engatados pelas superfícies adjacentes do painel 30 durante a abertura do painel sob uma pressão excessiva e servem para distribuir as forças mais igualmente através do painel 30 para alcançar

uma abertura repentina e irrestrita da parte central do painel 30.

[0044] Materiais ilustrativos de construção para os membros de suporte 26 e 44 e para a chapa espaçadora 54 incluem aço inoxidável tal como aço inoxidável 304, Inconel, Monel ou outra liga exótica dependendo dos requerimentos da instalação particular. O painel 30 (bem como as modalidades alternativas como descritas posteriormente e ilustradas nos desenhos) pode ser fabricado de vários materiais, incluindo mas não limitado ao aço inoxidável 304, 304L, 316 e 316L, alumínio, incluindo alumínio 1100, 2024 e 6061, Hastelloy C276, Níquel, Monel e Inconel. A espessura do painel 30 tipicamente pode variar de cerca de 0,013 cm até cerca de 0,13 cm (0,005" até cerca de 0,050") com a espessura aumentando a medida que a área de ventilação aumenta e a medida que a pressão de arrebentamento da ventilação aumenta. Um revestimento pode ser proporcionado sobre um lado ou ambos lados do painel 30 para aplicações particulares contra a corrosão se for desejado, com Teflon sendo um exemplo de um agente de revestimento adequado. O material vedante constituindo o elemento 48 pode ser selecionado de uma série de composições vedantes incluindo Teflon (PFA, FEP, PTFE), silicone, borrachas, elastômeros, materiais cerâmicos.

[0045] As montagens de painel de ventilação quadradas desta invenção podem estar na faixa de formatos retangulares de cerca de 22,86 cm x 30,48 cm até cerca de 111,76 cm x 175,26 cm (9" x 12" até cerca de 44" x 69")

25 Operação de uma Modalidade da Invenção

[0046] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário 10 é uma estrutura com uma peça integrada rígida especialmente adaptada para ser fornecida como uma unidade que satisfaz as especificações de um usuário e que pode ser segura no local no quadro de montagem 12 por simplesmente apertar as porcas 74 dos res-

pectivos parafusos de porca 72. A gaxeta 58 é comprimida junto à face plana externa do quadro de montagem 22 para proporcionar um vedação a prova de fluido. O elemento flexível 48 que é comprimido entre o painel 30 e o membro de suporte secundário 44 também garante que a
5 montagem de painel de ventilação 10 seja a prova de vazamento quando montada na posição de operação na parede 14 do alojamento de saco 12.

[0047] No caso de ocorrer uma condição de pressão excessiva dentro do interior do alojamento de saco 12 com magnitude suficiente
10 para efetuar o arrebatamento do painel 30, a seção central do painel dentro do confinamento da abertura de alívio 28 e a abertura 46 fornece um caminho ao longo das linhas de entalhe 38, 40, 42 do padrão de entalhe 34 resultando na abertura completa do painel. Os segmentos trapezoidais do painel 30 nos lados opostos do segmento de linha de
15 entalhe central 38 dobram-se para o exterior em direções opostas enquanto os segmentos triangulares do painel 30 definidos pelos segmentos de linha de entalhe em formato de V 40 e 42 da mesma forma dobram-se para o exterior em direções opostas. Os segmentos trapezoidais e triangulares do painel 30 que dobram-se abertos ao longo
20 das bordas internas da abertura de alívio 28 com as partes da cobertura 30 entre as extremidades dos segmentos de linha de entalhe em formato de V 40 e 42 funcionando como dobradiças que impedem a fragmentação do painel 30.

[0048] Quando a abertura total da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 30 ocorre como resultado de uma condição
25 de pressão excessiva dentro do interior da área confinada a ser protegida tal como o alojamento de saco 12, toda a montagem de painel de ventilação 10 pode ser removida como uma unidade por simplesmente remover as porcas 74 quando então a montagem integrada 10 pode
30 ser puxada a partir da parede 14 do alojamento de saco 12 como uma

peça. Outra montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 10 da mesma construção que a montagem que acabou de ser removida pode ser encaixada no local, novamente por simplesmente inserir a montagem de substituição 10 sobre os parafusos de porca 72 seguido
5 pelo reaperto das porcas 74.

[0049] A rigidez geral da montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 10 em conjunto com a vedação interna garantida dos componentes da unidade integrada e com a vedação completa proporcionada pela gaxeta 58 junto ao quadro de montagem 22 são
10 fatores importantes não somente a partir do ponto de vista de facilidade de montagem e de substituição da montagem de painel de ventilação 10, mas também por causa da integridade inerente da unidade e da maneira na qual ela é montada na área confinada a ser protegida de uma pressão excessiva.

[0050] Apesar da utilidade comercial primária para a montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 10 estar protegendo zonas confinadas de pressões excessivas resultantes de explosões não-controladas, a montagem de painel de ventilação 10 pode também de forma vantajosa ser utilizada para proteger uma área de uma condição
20 de pressão excessiva que é menos do que uma explosão não-controlada. A condição que resulta no arrebentamento do painel de ventilação em uma zona protegida pode ser uma pressão excessiva na faixa de tão pouco quanto 1,724 KPa (0,25 psi) ou 3,448 KPa (0,5 psi) até tanto quanto 103,421 KPa (15 psi). É necessário nestas aplicações
25 de baixa pressão utilizar materiais e estritamente controlar a fabricação do painel de ventilação de modo a garantir arrebentamento confiável do painel em uma baixa pressão especificada. Na maioria dos casos, a abertura confiável do painel de ventilação em pressões excessivas baixas pode ser obtido pela profundidade do padrão do entalhe
30 bem como pela configuração das linhas de entalhe. Em casos onde se

é desejável proporcionar linhas de entalhe no painel de ventilação para uma aplicação particular, um objeto afiado, tal como uma lâmina de faca pode ser proporcionado em proximidade suficiente de um painel de ventilação relativamente fino de modo que quando da excursão do

5 painel em direção à lâmina da faca ou do dispositivo afiado quando uma pressão excessiva é aplicada junto ao painel no lado do mesmo longe da faca ou dispositivo, a lâmina ou outro objeto afiado corta o painel para efetuar a abertura imediata do mesmo.

Modalidades Alternativas da Invenção

10 Modalidade da figura 6

[0051] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário 110 da figura 6 é idêntica em construção à montagem de painel de ventilação 10 exceto que o painel 130 possui um padrão de linha de entalhe em formato transversal 134 compreendendo os segmentos de linha lineares interseccionando 1, 36 e 138 que se estendem até as respectivas margens da abertura de alívio 128 no membro de suporte primário 126. Neste caso, quando da ocorrência de uma condição de pressão excessiva dentro de uma área confinada protegida pela montagem de painel de ventilação 110, o painel 20 inicialmente abre-se na interseção dos segmentos de linha de entalhe 136 e 138

15 depois do que as seções quadradas definidas pelos segmentos de linha 136 e 138 abrem-se totalmente para o exterior em direções opostas. As áreas não-entalhadas do painel 130 dentro do confinamento da abertura de alívio 128 agem como dobradiças de modo que não existe

20 fragmentação do painel 130 à medida que ele abre totalmente.

Modalidade da figura 7

[0052] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 210 da figura 7 é idêntica em construção ao painel de ventilação 10, exceto pela provisão de um padrão de entalhe em formato de U 234

30 no painel 230 que é apresentando por um segmento de linha de enta-

lhe central 236 conectado com os segmentos de linha de entalhe paralelos 238 e 240 que são perpendiculares ao segmento de linha de entalhe 236.

[0053] Quando o painel 230 é sujeito a uma pressão excessiva adequada para efetuar o arrebentamento do mesmo, a parte central do painel 230 totalmente abre-se ao longo dos segmentos de entalhe 236, 238 e 240 com a parte da cobertura 230 entre as extremidades mais externas dos segmentos de linha de entalhe 238 e 240 longe da linha do segmento de linha de entalhe 236 funcionando como uma dobradiça para impedir a fragmentação do painel 230.

Modalidade da figura 8

[0054] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 310 da figura 8 também é idêntica à montagem de painel de ventilação 10, exceto pelo padrão de entalhe 330, o qual é o padrão de entalhe atualmente preferido. Neste caso, um padrão de linha de entalhe em formato de U 334 está localizado abaixo da borda mais interna do painel de suporte primário 326 definindo a abertura de alívio 328. O padrão da linha de entalhe 334 é definido por um par de segmentos de linhas de entalhe central 336 e 338, cada um terminando em uma perfuração 340 enquanto os segmentos de linha de entalhe laterais 342 e 344 terminam nas respectivas perfurações 346. O painel 330 abre totalmente essencialmente da mesma maneira quando sujeito a uma pressão excessiva adequada para efetuar o arrebentamento do mesmo, como o painel 230. Novamente aqui, a parte do painel 330 entre os segmentos de linha de entalhe 336, 338, 342, 344 abre-se para o exterior ao redor de uma linha de dobradiça do painel 330 ao longo da borda mais superior da abertura de alívio 328 do membro de suporte primário 326.

Modalidade da figura 9

[0055] A montagem do painel de ventilação de pressão excessiva

410 da figura 9 é de mesma construção que a montagem de painel de ventilação 10, exceto que a montagem 410 é de configuração circular como descrito e o painel 430 da montagem 410 é proporcionado com um padrão de entalhe em formato transversal 434 definido pelos segmentos de linha de entalhe que se interseccionam 436 e 438 similar ao padrão de entalhe 134 da montagem de painel de ventilação 110. A abertura total da montagem de painel de ventilação 410 ocorre da mesma maneira que a montagem do painel de ventilação 110. O diâmetro da montagem de painel de ventilação arredondado pode variar tipicamente de cerca de 15,24 cm até cerca de 111,76 cm (6" até cerca de 44").

[0056] Apesar da montagem de painel de ventilação 410 como ilustrada possui um padrão de entalhe em formato transversal 434, é para ser entendido que o painel pode ser proporcionado com uma variedade de padrões de entalhe incluindo um padrão de entalhe semi-circular no qual uma parte do disco não é entalhada para servir como uma dobradiça quando da abertura do disco e outros padrões bem-conhecidos como praticado nesta técnica.

Modalidade da figura 10

[0057] A montagem de painel de ventilação 510 é de mesma construção que a montagem de painel de ventilação 10 exceto pela configuração da superfície do painel de ventilação 530. Neste caso, a parte do painel de ventilação 530 dentro da área da abertura de alívio (não-apresentada) do membro de suporte primário 526 possui uma série de ondulações definindo lado a lado seções abauladas paralelas 532. Os segmentos de linhas de entalhe podem ser proporcionados se desejado no painel 530 ao longo das margens da interseção das respectivas seções abauladas 532 com o segmento de linha de entalhe mais profundo estando entre os segmentos em domo 532' e 532". O painel de ventilação 530 possuindo várias seções em domo 532 abre-se para o

exterior começando com a interseção entre os segmentos em domo 532' e 532" e as partes opostas do painel 530 e então dobra-se para o exterior nas direções opostas com as partes do painel 530 adjacentes às margens laterais da abertura de alívio abrindo no membro de suporte primário 526 funcionando como dobradiças de modo a evitar a fragmentação da cobertura 530.

[0058] Pressões de arrebentamento mínimas para as montagens de painel de ventilação 10, 110, 210, 310, 410 e 510 estão na faixa de um mínimo de cerca de 1,72 kPa até cerca de 103,42 kPa (1/4 de psig até cerca de 15 psig), com faixa mais típicas sendo de cerca de 13,79 kPa até cerca de 68,95 kPa (2 psig até cerca de 10 psig) com ventilações de tamanho maior possuindo uma pressão de arrebentamento mínima de não mais do que cerca de 3,45 kPa (0,5 psi) até um máximo de pressão de arrebentação de 55,16 a 68,95 kPa (8 a 10 psig) ou maior. A pressão de arrebentamento máxima geralmente é a mesma para todos os tamanhos de montagens de ventilação com a pressão de arrebentamento mínima diminuindo dentro da faixa especificada à medida que o tamanho da ventilação torna-se maior.

Modalidade da figura 14

[0059] Observando a figura 14, o recipiente de um cliente 80 possui um flange de processo cilíndrico 82 inteiriço com o recipiente 80 e alinhado com a abertura 84 na parede lateral do recipiente 80. Uma montagem de painel de ventilação de pressão excessiva unitário particular 610 está presa entre os flanges 82 e 86 e possui um membro de suporte primário anular 626, um membro de suporte secundário anular 644, um painel de ventilação circular 630 e uma chapa espaçadora anular 654 entre o painel 630 e a chapa espaçadora 654. Um elemento flexível tubular anular 648 está preso entre o painel 630 e o membro de suporte secundário 644. Uma gaxeta anular 658 está interposta entre o membro de suporte secundário 644 e a face oposta do flange 82.

Uma série de parafusos de porca 672 servem para prender a montagem de painel de ventilação entre os flanges 82 e 86.

[0060] A montagem de painel de ventilação 610 opera da mesma maneira que a montagem de painel de ventilação 10 como descrito
5 acima.

Modalidade das figuras 15, 16 e 17

[0061] A montagem de painel de ventilação de pressão excessiva 710 ilustrada nas figuras 15 e 16 é especialmente adaptada para aplicações a vácuo e é apresentada como sendo presa entre o flange 88
10 do recipiente ou estrutura de um cliente e um flange oposto 90. O membro de suporte primário 726 difere do membro de suporte 26 principalmente na provisão de um flange quadrado vertical 726a projetando-se para longe a partir do corpo principal do membro de suporte 26 em uma direção oposta à beira virada para fora periférica 729 do
15 membro de suporte 26.

[0062] O painel de ventilação 730 que por exemplo pode ser de construção com vários domos do painel 530 na modalidade da figura 10, possui uma pluralidade de saliências viradas para fora 730a (figuras 16 e 17) que sobrepõem e de forma complementar engatam com a
20 superfície interna do flange 726a. Um elemento vedante flexível tubular 748 de formato em seção transversal como apresentado na figura 13 é interposto entre a superfície interna do painel de ventilação 730 e o membro de suporte secundário 744 da montagem de painel de ventilação 710. A extensão de compressão do elemento vedante flexível
25 748 é controlada pela chapa espaçadora quadrada 754 possuindo uma abertura central retangular 756.

[0063] Uma tira de ruptura 790 em formato da figura 8 (figura 17) é interposta entre cada saliência 730a e uma parte próxima do flange 726a do membro de suporte primário 726. As aberturas 792 e 794 são
30 proporcionadas em extremidades opostas de cada tira 790 entre a se-

ção média com largura reduzida 790a da mesma. Um rebite 796 portado por cada saliência 730a estende-se através da abertura 792 de uma respectiva tira 790 enquanto outro rebite 796 estendendo-se através da abertura 794 de cada tira 790 e seguro junto ao flange 726a é recebido dentro da fenda de abertura 798 em cada saliência 730a.

[0064] A montagem de painel de ventilação 710 é especialmente adaptada para uso em proteger áreas confinadas onde existe um vácuo. Em vista do fato de que a parte de borda mais externa 730b do painel 730 situa-se na borda interna da chapa espaçadora 754, o painel com múltiplos domos 730 resiste ao colapso sob o vácuo dentro da zona protegida. A provisão de um painel de ventilação com múltiplos domos proporciona resistência aperfeiçoada ao empenamento do painel 730, mesmo durante o ciclo do nível de vácuo na área protegida.

[0065] No caso de uma pressão excessiva dentro da zona protegida e se esta pressão excessiva for suficiente para fazer com que as áreas de tiras de seção transversal restrita 790 rompam, o painel 730 é liberado para deslocamento imediato do suporte entre o membro de suporte primário 26 e o membro de suporte secundário 744.

[0066] Como anteriormente explicado, o painel de ventilação 730 possui uma seção de dobradiça em um dos lados longos do mesmo para impedir a fragmentação do painel de ventilação e permitindo que a pressão que é formada dentro da zona protegida escape através da abertura proporcionada pela montagem de painel de ventilação 710.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva (10) para uma área de alívio de pressão de uma zona confinada a ser protegida da formação de pressões excessivas, a estrutura de painel de ventilação unitário (10, 310) **caracterizada por** compreender:

um membro de suporte primário rígido (26, 326), relativamente delgado, geralmente plano que possui uma borda externa circunscrita periférica e uma margem interna que definem uma abertura central de alívio de pressão (28, 328);

um membro de suporte secundário rígido (44), relativamente delgado, geralmente plano, adjacente ao membro de suporte primário e que possui uma borda externa circunscrita periférica e uma margem interna que definem uma orifício central de alívio, providas de dimensões aproximadamente iguais às dimensões da abertura central de alívio;

um painel de ventilação quebradiço (30, 330) interposto entre o membro de suporte primário (26, 326) e o membro de suporte secundário (28, 328) em relação próxima à abertura central de alívio de pressão e ao orifício central de alívio, respectivamente,

o painel de ventilação (30, 330) é provido com uma linha de enfraquecimento entre o membro de suporte primário (26, 326) e o membro de suporte secundário (28, 328),

a linha de enfraquecimento (34, 334) é disposta internamente às margens do membro de suporte primário (26, 326) e do membro de suporte secundário (28, 328), respectivamente, e a linha de enfraquecimento possui extremidades espaçadas opostas em uma porção do painel de ventilação,

a porção do painel de ventilação (30, 330) entre as extremidades da linha de enfraquecimento (34, 334) define uma articulação

para uma área central de alívio do painel de ventilação (30, 330) que abre através da abertura de alívio de pressão ao longo da linha de enfraquecimento (34, 334) como um resultado de uma pressão excessiva predeterminada sobre o painel de ventilação (30, 330),

material de vedação flexível interposto entre e encaixado com o painel de ventilação (30, 330) e o membro de suporte secundário, respectivamente, e localizado internamente à margem de orifício do membro de suporte secundário e externamente à linha de enfraquecimento no painel de ventilação, em que o material de vedação flexível é disposto em relação de circunscrição com o orifício de alívio e proporciona uma vedação do tipo fluida entre a ventilação e o membro de suporte secundário;

um membro espaçador intermediário plano interposto entre e que encaixa a ventilação e o membro de suporte secundário,

o membro espaçador possui uma abertura mais interna externamente ao material de vedação flexível, em que o membro espaçador impede a compressão do material de vedação flexível a um nível maior do que a distância entre o membro de suporte primário e o membro de suporte secundário;

uma gaxeta de vedação flexível sobre e que se estende ao redor da superfície mais externa do membro de suporte secundário remotamente ao membro de suporte primário; e

estrutura de conector (68) interconectando de forma fixa o membro de suporte primário (26, 326), a porção do painel de ventilação (30, 330) externamente à linha de enfraquecimento (34, 334), o membro espaçador intermediário, e o membro de suporte secundário (44) para proporcionar uma estrutura de ventilação de pressão excessiva (10, 310) rígida, relativamente leve, com uma peça, integrada, rígida, de uma vez, que é adaptada para ser instalada, removida e substituída como uma unidade única sobre a área de alívio de pressão da

zona confinada.

2. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a estrutura inclui uma pluralidade de prendedores mecânicos (68) estendendo-se através do membro de suporte primário (26, 326), do membro espaçador, de uma porção periférica do painel de ventilação e do membro de suporte secundário.

3. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que cada um dos prendedores mecânicos (68) compreende um rebite.

4. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a gaxeta de vedação é provida com uma estrutura de espaçador que limita o grau de compressão da gaxeta de vedação quando a estrutura do painel de ventilação é instalada sobre a área de alívio de pressão da zona confinada.

5. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que é proporcionada uma série de parafusos que se prolongam através do membro de suporte primário, o membro espaçador, uma porção periférica do painel de ventilação, e o membro de suporte secundário para fixar a estrutura do painel de ventilação à zona confinada, em que a estrutura de espaçador compreende uma pluralidade de mangas, em que cada uma das mangas recebe um respectivo parafuso.

6. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material vedante é elemento vedante flexível tubular que captura uma quantidade de um fluido que pode ser comprimido.

7. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão ex-

cessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os membros de suporte (26, 326, 44) e o painel de ventilação (30, 330) são de configuração complementar geralmente quadrada.

8. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os membros de suporte (26, 326, 44) e o painel de ventilação (30, 330) são de configuração complementar geralmente circular.

9. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a parte do painel alinhada com a abertura de alívio de pressão (28, 328) do membro de suporte primário (26, 326) e com o orifício do membro de suporte secundário (44) é proporcionada com uma série de ondulações em si.

10. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que os membros de suporte (26, 326, 44) são de configuração geralmente quadrada e as ondulações definem uma pluralidade de seções em domo côncavo-convexa geralmente paralelas lado a lado (532).

11. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que as superfícies côncavas do painel (30, 330) estão em um lado do painel (530) e as superfícies convexas do painel (530) estão no lado oposto do mesmo.

12. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que a linha de enfraquecimento (34, 334) possui uma configuração quadrada que inclui uma seção central principal, duas seções de perna que se estendem a partir da seção central principal, e dois segmentos curvados para dentro unidos às extremidades das seções de perna longe da seção central principal, os segmentos curvados para dentro

opostos à seção central principal da linha de enfraquecimento (34, 334).

13. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a linha de enfraquecimento é definida por uma série de linhas separadas dotadas de extremidades terminais em que as extremidades opostas estão em relação de espaçamento uma da outra.

14. Estrutura de painel unitário de ventilação de pressão excessiva, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que é proporcionada uma perfuração através do painel de ventilação, em cada extremidade terminal da série de linhas separadas de enfraquecimento.

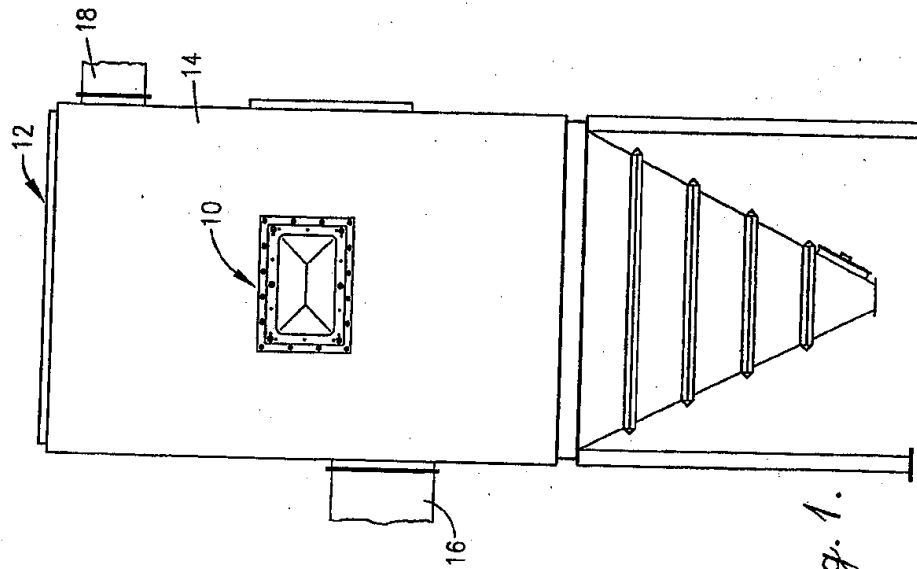
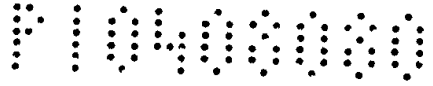


Fig. 1.

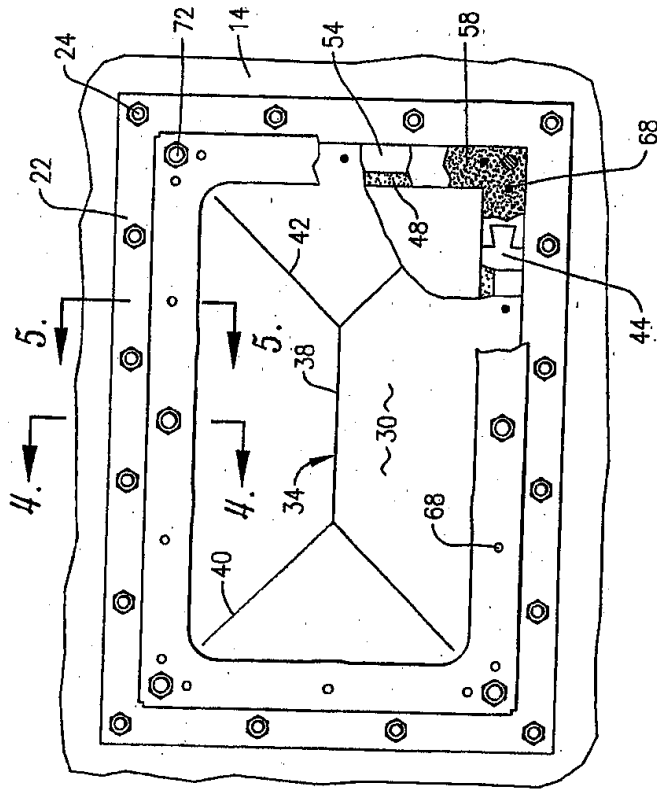
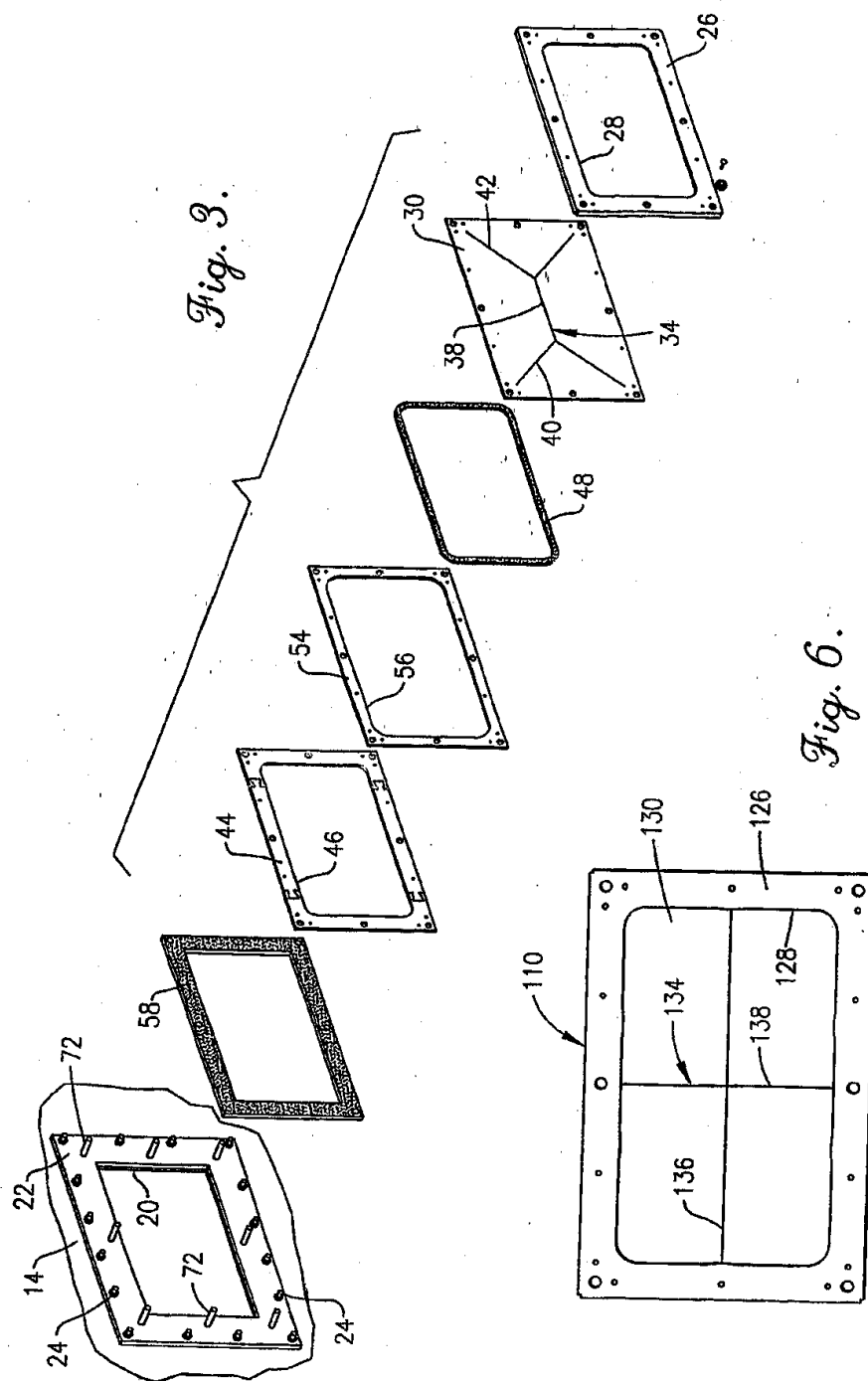


Fig. 2.



P I O W O O O O O O O O

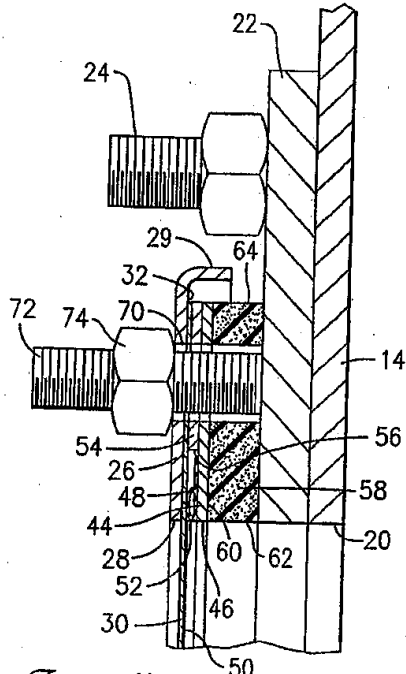


Fig. 4.

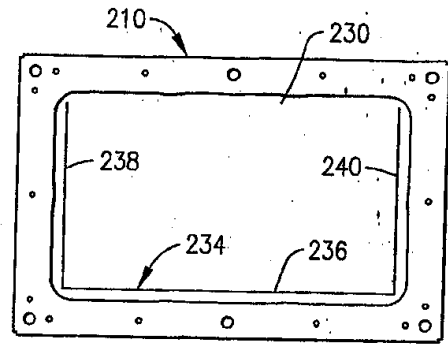


Fig. 7.

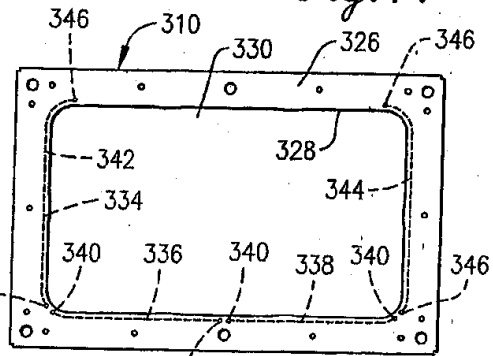


Fig. 8.

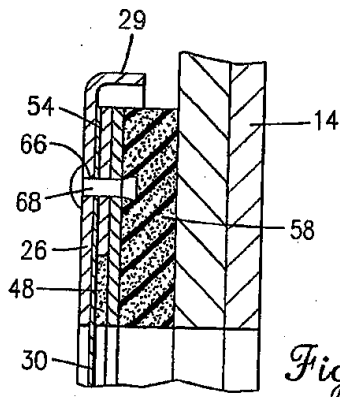


Fig. 5.

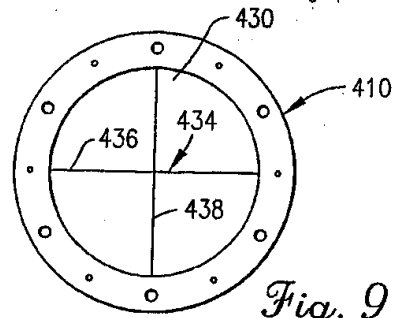


Fig. 9.

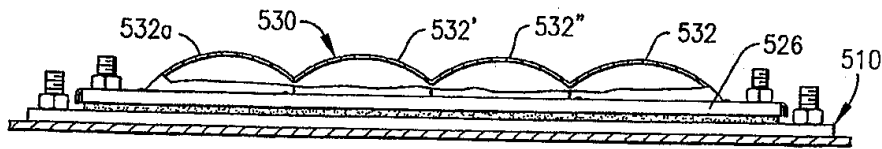
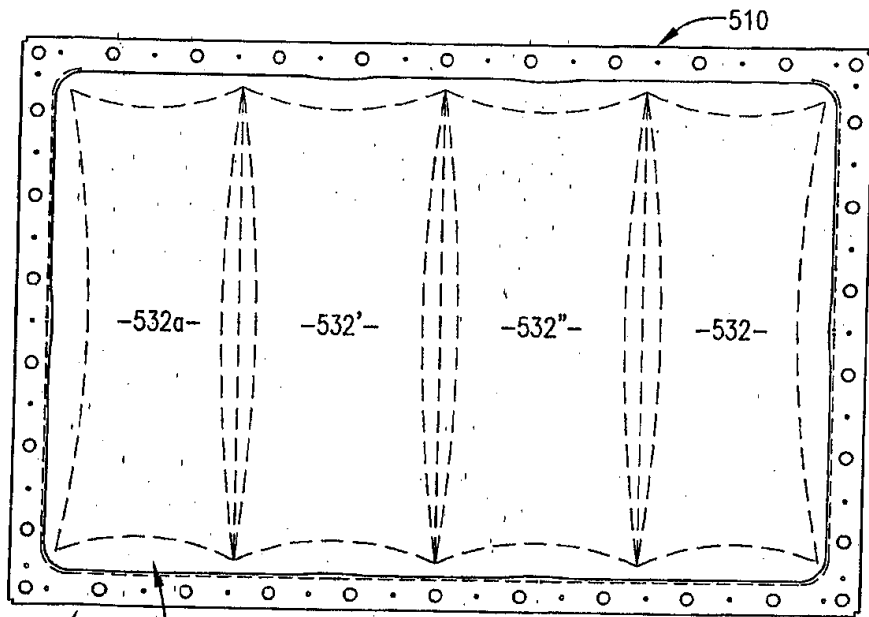


Fig. 10.



526 530 Fig. 10A.

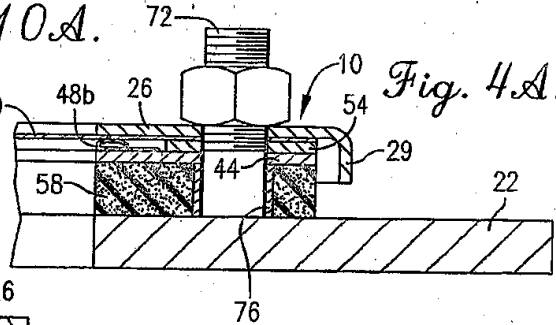


Fig. 4A.

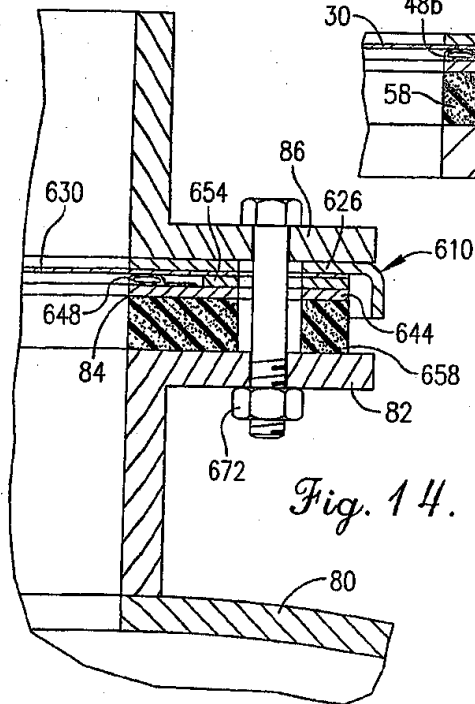


Fig. 14.

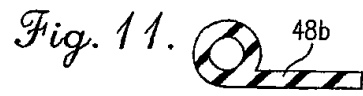


Fig. 11.

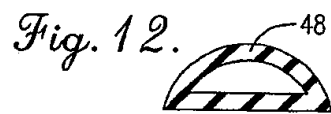


Fig. 12.

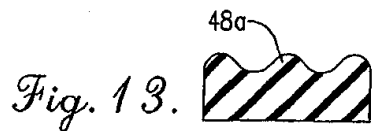


Fig. 13.

