



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

(11) PI 0818717-7 B1



(22) Data do Depósito: 21/10/2008

(45) Data de Concessão: 26/02/2019

(54) Título: ESTRUTURA PARA INSTALAÇÃO DE TANQUES DE TRANSPORTE EM BARCO

(51) Int.Cl.: E21B 21/06; B65D 88/32.

(30) Prioridade Unionista: 24/10/2007 US 60/982,305.

(73) Titular(es): M-I L.L.C..

(72) Inventor(es): KJELL MAGNE OKSNEVAD; JAN THORE EIA.

(86) Pedido PCT: PCT US2008080608 de 21/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/055367 de 30/04/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/04/2010

(57) Resumo: ESTRUTURA PARA INSTALAÇÃO DE TANQUES DE TRANSPORTE EM BARCO. Sistema para prender uma unidade de armazenamento a uma superfície do barco de fornecimento incluindo um primeiro módulo de estrutura possuindo um primeiro mecanismo de anexação configurado para engajar, de forma liberável, o segundo mecanismo de fixação do segundo módulo de estrutura e uma primeira válvula disposta sobre o primeiro módulo de estrutura, onde a primeira válvula está em comunicação de fluido com a segunda válvula disposta no segundo módulo de estrutura através de um tubo de fluxo central. O sistema inclui, adicionalmente, um mecanismo de travamento configurado para prender, de forma liberável, a unidade de armazenamento a pelo menos o primeiro módulo de estrutura, e pelo menos um conduto de fluxo configurado para prover comunicação de fluido entre a primeira válvula e a unidade de armazenamento.

ESTRUTURA PARA INSTALAÇÃO DE TANQUES DE TRANSPORTE EM BARCO

HISTÓRICO DA REVELAÇÃO

Campo da Revelação

As concretizações da presente revelação geralmente se referem a um aparelho e método para içar e prender equipamento à superfície de um convés de navio de fornecimento. Mais especificamente, as concretizações da presente revelação se referem a um aparelho e método para instalar, prender e encher unidades de armazenamento de material em um convés de navio de fornecimento.

Técnica Anterior

Na perfuração de poços é empregada uma broca para escavar centenas de metros dentro da crosta da terra. Maquinaria para escavar petróleo tipicamente emprega um guindaste que se estende acima da plataforma de perfuração do poço ou convés. O guindaste sustenta junta após junta do tubo de perfuração, conectada extremidade a extremidade durante a operação de perfuração. Conforme a broca é tracionada mais para dentro da terra, juntas de tubo a mais são adicionadas à "coluna" ou "coluna de perfuração". Portanto, a coluna de perfuração inclui, tipicamente, várias juntas de tubo.

"Lama de perfuração" fluida é bombeada da plataforma de perfuração do poço através da coluna de perfuração e para uma broca suportada na extremidade inferior ou distal da coluna de perfuração. A lama de perfuração lubrifica a broca e traz para fora do poço os fragmentos gerados pela broca conforme as escavações avançam. Os fragmentos são transportados em uma corrente de fluxo de retorno da lama de perfuração através do ânulo do

poço e de volta para a plataforma de perfuração de poço na superfície da terra. Quando a lama de perfuração alcança a plataforma, ela é contaminada com pequenos pedaços de xisto e rocha que são conhecidos na indústria como fragmentos de poço ou fragmentos de perfuração. Uma vez que os fragmentos de perfuração, lama de perfuração e outros resíduos alcançam a plataforma, um "agitador de xisto" é tipicamente empregado para remover a lama de perfuração dos fragmentos de perfuração, de modo que a lama de perfuração possa ser reutilizada. Os fragmentos de perfuração, resíduos e lama de perfuração residual remanescentes são então transferidos para um depósito de espera ou navio para descarte. Os fragmentos de perfuração são tipicamente armazenados em grandes tanques ou navios na plataforma de maquinaria de perfuração. Estes navios podem ser grandes em tamanho e, portanto, podem requerer grandes espaços com relação à maquinaria de perfuração de petróleo. Em algumas situações, por exemplo, com tipos específicos de lama de perfuração, a lama de perfuração pode não ser reutilizada e deve ser descartada. Tipicamente, a lama de perfuração não reciclada é descartada em separado dos fragmentos de perfuração e outros resíduos por transporte da lama de perfuração através de um navio para um sítio de descarte.

O descarte dos fragmentos de perfuração e lama de perfuração constitui um problema ambiental complexo. Fragmentos de perfuração não contêm apenas produto de lama de perfuração residual que poderia contaminar o ambiente vizinho, porém também pode conter petróleo e outros resíduos que são especificamente prejudiciais ao meio ambiente, especialmente quando da perfuração em ambiente

marinho. Métodos tradicionais de descarte incluem descarregamento, transporte por cesta, cintas transportadoras incômodas, transportadores de fuso e técnicas de lavagem que requerem grandes quantidades de água. A adição de água cria problemas adicionais, tais como, de volume adicionado, carga de navio e de transporte. A instalação de transportadores requer uma modificação maior da área de maquinaria e envolve horas de instalação trabalhosa e despesas.

Outro método de descarte inclui retorno dos fragmentos de perfuração, lama de perfuração e/ou outros resíduos através da injeção sob alta pressão na formação de terra. De modo geral, o processo de injeção envolve a preparação de uma pasta dentro do equipamento com base na superfície e bombeamento da pasta para o poço que se estende relativamente bem dentro do solo em um estrato de recepção ou formação adequada. O material a ser injetado de volta para a formação pode ser preparado em uma pasta aceitável para bombas de alta pressão usadas no bombeamento do material para baixo no poço. As partículas geralmente não possuem tamanho e densidade uniformes, assim tornando o processo de formação de pasta complexo. Se a pasta não estiver na densidade correta, a pasta frequentemente entope as bombas de circulação. A abrasividade das partículas de material pode também queimar ou danificar os propulsores da bomba causando rupturas. Algumas bombas centrífugas podem ser usadas para moer as partículas de injeção que causam propositadamente cavitações na bomba.

Em alguns exemplos os fragmentos que ainda estão contaminados com algum petróleo são transportados de uma

maquinaria de perfuração para uma maquinaria afastada da costa ou em terra firme na forma de uma pasta pesada e espessa ou pasta para injeção na formação de terra. Tipicamente, o material é transferido para cubos de cerca
5 de 10 toneladas de capacidade que são carregados pelo guincho da maquinaria para dentro de barcos de fornecimento. Esta é uma operação difícil e perigosa que pode ser trabalhosa e cara.

Adicionalmente, o espaço nas plataformas afastadas da costa pode ser limitado. Além do armazenamento e transferência dos fragmentos, muitas operações adicionais acontecem em uma maquinaria de perfuração, incluindo limpeza do tanque, operações de formação de pasta, perfuração, operações de tratamento químico, armazenamento
15 de matéria-prima, preparação de lama, reciclo de lama, separações de lama e muitas outras. Devido ao espaço limitado, é comum modularizar estas operações e permutar para fora os módulos quando não necessários ou quando o espaço é necessário para equipamento. Por exemplo, os
20 recipientes para fragmentos podem ser carregados fora da costa a partir da maquinaria para prover espaço para equipamento modulado usado para operações de limpeza de tanque.

Em outras operações de perfuração, os recipientes para fragmentos podem ser carregados da fora da costa a partir da maquinaria para prover espaço para sistemas de reciclagem de fluido de perfuração e/ou ambientais. Tais sistemas podem incluir vários tanques de mistura, floculação e armazenamento para limpar água residual
30 industrial durante as operações de perfuração ou embarque.

Sistemas de transformação em pasta que podem ser movidos sobre a maquinaria são módulos tipicamente grandes que são completamente autocontidos, recebendo os fragmentos de um fluido de maquinaria de perfuração/sistema de recuperação de lama.

As operações de içamento necessárias para permutar sistemas modulares, conforme citados acima, podem ser difíceis, perigosas e caras. Adicionalmente, muitas destas operações modularizadas são autocontidas e, portanto, incluem equipamento redundante, tais como, bombas, válvulas e tanques ou unidades de armazenamento.

Consequentemente existe a necessidade contínua de sistemas e métodos para armazenamento e transporte eficiente de materiais usados nas operações de perfuração.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em um aspecto, as concretizações da presente revelação se referem a um sistema para prender uma unidade de armazenamento em uma superfície de navio de fornecimento, o sistema incluindo um primeiro módulo de estrutura possuindo um primeiro mecanismo de anexação configurado para engajar de forma liberável com um segundo mecanismo de anexação de um segundo módulo de estrutura e uma primeira válvula disposta sobre o primeiro módulo de estrutura, onde a primeira válvula está em comunicação de fluido com uma segunda válvula disposta sobre o segundo módulo de estrutura através de um tubo de fluxo central. O sistema também inclui um mecanismo de travamento configurado para prender de forma liberável a unidade de armazenamento a pelo menos o primeiro módulo de estrutura e pelo menos um conduto de fluxo configurado para prover

comunicação de fluido entre a primeira válvula e a unidade de armazenamento.

Em outro aspecto, as concretizações da presente revelação se referem a um aparelho para prender uma unidade de armazenamento a uma superfície do navio de fornecimento, o aparelho incluindo um primeiro módulo de estrutura possuindo um primeiro mecanismo de anexação configurado para conectar, de forma liberável, a um segundo mecanismo de anexação de um segundo módulo de estrutura e um mecanismo de travamento configurado para prender de forma liberável a unidade de armazenamento a pelo menos o primeiro módulo de estrutura, onde pelo menos o primeiro módulo de estrutura é configurado para ser removível.

Em outro aspecto, as concretizações da presente revelação se referem a um método para encher uma unidade de armazenamento com um material, o método incluindo anexação da unidade de armazenamento a uma montagem de estrutura removível, travamento da unidade de armazenamento à montagem de estrutura removível, conexão de um conduto de fluxo da montagem de estrutura a uma unidade de armazenamento e provisão de um fluxo de material entre o conduto de fluxo e a unidade de armazenamento.

Outros aspectos e vantagens ficaram claros da descrição que se segue e das reivindicações apenas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 mostra uma vista em conjunto de uma montagem de estrutura de acordo com as concretizações da presente revelação.

A figura 2 mostra uma vista do componente de uma extremidade fêmea de uma montagem de estrutura de acordo

com as concretizações da presente revelação.

A figura 3 mostra uma vista do componente de uma extremidade macho de uma montagem de estrutura de acordo com as concretizações da presente revelação.

5 A figura 4 mostra uma vista da montagem de múltiplas montagens de estrutura de acordo com as concretizações da presente revelação.

10 A figura 5 mostra uma vista da montagem da instalação das unidades de armazenamento na montagem da estrutura de acordo com as concretizações da presente revelação.

A figura 6 mostra uma vista da montagem de um ponto de içamento em uma montagem de estrutura de acordo com as concretizações da presente revelação.

15 As figuras 7A-7C mostram vistas de sistema de varias disposições das unidades de armazenamento e montagens de estrutura de acordo com as concretizações da presente revelação.

20 A figura 8A mostra uma vista de componente de uma unidade pneumática da unidade de armazenamento.

A figura 8B mostra uma vista de componente de uma unidade de armazenamento possuindo várias chicanas internas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

25 As concretizações da presente invenção geralmente se referem aos aparelhos e métodos para instalar e prender o equipamento a uma superfície do navio de fornecimento. Mais especificamente, as concretizações da presente revelação se referem a um aparelho e método para instalar,
30 prender e encher as unidades de armazenamento de material

em um convés de navio de fornecimento.

Com relação à figura 1 é mostrada uma montagem de estrutura 100 para prender unidades de armazenamento a uma superfície do navio de fornecimento, de acordo com as concretizações da presente revelação. A montagem de estrutura 100 inclui módulos de estrutura 110, mecanismos de travamento 116 e placas amortecedoras 118. A montagem de estrutura 100 também inclui válvulas 122, condutos de fluxo 120, e um tubo de fluxo principal 130. Múltiplos módulos de estrutura 110 podem ser conectados através de um mecanismo de anexação (não mostrado) para formar a montagem de estrutura 100 que será revelada em mais detalhes a seguir.

Módulos de estrutura 110 podem ser fabricados empregando vários métodos conhecidos dos versados na técnica. Em determinadas concretizações, os módulos de estrutura 110 podem ser fabricados por soldagem, por meio de parafusos, rebites ou componentes de conexão em qualquer outro meio conhecido na técnica. Adicionalmente, os materiais e configurações dos componentes individuais podem ser variados de acordo com os requisitos de uma dada operação. Configurações exemplares podem incluir tubulação redonda de aço, tubulação quadrada, vigas em I, etc.

Ainda com referência à figura 1, vários equipamentos de fluxo de fluido podem ser dispostos sobre a montagem de estrutura 100. Conforme ilustrado, uma tubulação de fluxo principal 130 é conectada sobre o módulo de estrutura 110, pelo que, conectando múltiplas válvulas 122. O conduto de fluxo 120, se estendendo da válvula 122 possui uma extremidade livre 121 configurada para conectar-se ao equipamento de fornecimento de armazenamento ou outro

equipamento requerido. Em uma concretização da presente revelação a válvula 122 pode ser uma válvula R usada para desviar um fluxo de material de uma unidade de armazenamento para outra. Em outras concretizações, a
5 válvula 122 pode ser qualquer tipo de válvula conhecido por um versado na técnica comum, incluindo, porém não limitado às válvulas esféricas, válvulas de passagem, válvulas borboleta, válvulas de bola, etc.

Em determinadas concretizações, as válvulas 122
10 podem ser completamente automatizadas e ajustadas de acordo com os sensores de enchimento. Vários sensores de enchimento podem ser empregados incluindo, porém não limitado aos sensores de nível, sensores de taxa de fluxo, sensores de condutividade e sensores de célula carregada.
15 Adicionalmente, as válvulas 122 podem ser ajustáveis como um sistema ou ajustáveis individualmente como unidades simples. Ainda as válvulas 122 podem ser ajustadas manualmente a critério de um operador. Nas concretizações alternativas as válvulas 122 podem ser configuradas para
20 desviarem o fluxo do material de uma unidade de armazenamento para a outra.

Com referência às figuras 2 e 3 em conjunto, uma extremidade fêmea 113 e um guia macho 114, respectivamente, do mecanismo de anexação do módulo de estrutura 110 são
25 mostrados de acordo com as concretizações da presente revelação. Conforme mostrado na figura 2, a extremidade fêmea 113 do mecanismo de anexação inclui um pino de travamento 115. Com referência à figura 3, é mostrado um guia macho 114 do mecanismo de anexação do módulo de
30 estrutura 110. Os módulos de estrutura 110 podem incluir

uma primeira extremidade possuindo uma extremidade fêmea 113 e uma extremidade oposta possuindo o guia macho 114. Os módulos de estrutura 110 podem ser conectados extremidade à extremidade pelo guia macho de engajamento liberável 114 de um primeiro módulo de estrutura 110 com a extremidade fêmea 113 de um segundo módulo de estrutura e travando os módulos de estrutura em conjunto com o pino de travamento 115. Embora seja contemplado o guia macho 114 engajado de forma liberável com a extremidade fêmea 113, será apreciado por um versado na técnica que podem ser utilizados meios ou configurações alternativas de conexão dos módulos de estrutura 110.

Em determinadas concretizações, os módulos de estrutura 110 podem incluir apenas extremidades fêmeas 113 em ambas as extremidades ou apenas guias machos 114 em ambas as extremidades. Em tal configuração, os módulos de estrutura 110 podem ser dispostos de modo a alternar possuindo um módulo de estrutura 110 com extremidades fêmeas 113 conectadas a um módulo de estrutura 110 com guias machos 114 e continuar deste modo alternando com muitos módulos de estrutura quantos sejam necessários. Nas concretizações adicionais, os mecanismos de anexação podem incluir uma trava deslizando, mecanismos de catraca, etc.

Com referência agora à figura 4, é ilustrada uma montagem de estrutura 100, de acordo com as concretizações da presente revelação. Múltiplas montagens de estrutura 100 (da figura 1) são mostradas fixadas extremidade à extremidade para formar uma montagem de estrutura maior capaz de conectar múltiplas unidades de armazenamento, conforme necessário. Dependendo do tamanho do navio de

fornecimento ou número de unidades de armazenamento necessárias, um versado na técnica apreciará que qualquer número de módulos de estrutura 110 para uma operação necessária podem ser conectados um ao outro. Por exemplo, operações maiores podem requerer mais unidades de armazenamento ou unidades de armazenamento maiores para armazenar fluidos, o que pode requerer mais montagens de estrutura para anexação.

Agora com referência à figura 5, são mostradas unidades de armazenamento 150 presas a uma montagem de estrutura 100, de acordo com as concretizações da presente revelação. Após completar a montagem de estrutura 100, alças de anexação 140 são medidas e presas às unidades de armazenamento 150 provendo um suporte extra. As alças de anexação 140 podem ser presas à montagem de estrutura 100 com qualquer dispositivo de travamento conhecido de um versado na técnica comum incluindo, porém não limitado aos parafusos, fusos, rebites, etc. As unidades de armazenamento 150 são então presas à montagem de estrutura 100 com mecanismo de travamento 116 e o conduto de fluxo 120 pode ser conectado à unidade de armazenamento 150. O meio de travamento 116 pode ser de qualquer projeto conhecido de um versado na técnica comum, incluindo, porém não limitado às travas automatizadas, travas manuais, etc. Adicionalmente, placas amortecedoras 118 são providas para impedir dano às válvulas 122 e condutos de fluxo 120 quando da junção das unidades de armazenamento 150 à montagem de estrutura 100.

Com referência à figura 6, pontos de içamento 160 para a montagem de estrutura 100 são ilustrados de acordo

com as concretizações da presente revelação. As placas amortecedoras 118 podem possuir pontos de içamento 160, tal que o equipamento de içamento (por exemplo, guindastes) possa ser anexado. Os pontos de içamento podem ser configurados como orifícios de içamento de gancho, travas, etc. para anexação de um gancho ou guindagem de cabo, tal que a montagem de estrutura 100 possa ser removível.

A instalação da montagem de estrutura 100 da figura 1 pode ser realizada por içamento de módulos de estrutura individuais 110 sobre um convés de navio de fornecimento por inserção de um gancho (não ilustrado) em um ponto de içamento ou por conexão de uma guindagem de cabo através de uma trava no módulo de estrutura 110. Em seguida, os módulos de estrutura 110 podem ser anexados um ao outro através de um mecanismo de fixação, onde um guia macho é inserido na extremidade fêmea e preso no lugar com um pino de travamento. Uma vez que os módulos de estrutura 110 estejam presos um ao outro, equipamento de fluido incluindo válvulas, condutores de fluxo e um tubo de fluxo principal pode ser anexado às unidades de armazenamento. As alças de anexação podem ser presas às unidades de armazenamento antes do içamento das mesmas da montagem de estrutura 100 para suporte adicionado. Finalmente, as unidades de armazenamento podem ser presas à montagem de estrutura por um mecanismo de travamento. Desta forma, as unidades de armazenamento podem ser dispostas e presas ao convés do navio de fornecimento.

Em uma concretização da presente revelação, a montagem de estrutura pode ser configurada para prender as unidades de armazenamento sobre uma superfície do convés de

navio, superfície de maquinaria afastada da costa ou superfície de terra firme. Adicionalmente, a montagem de estrutura pode ser configurada para permitir içamento das unidades de armazenamento em múltiplas posições incluindo uma posição vertical e uma horizontal. Para compensar as várias posições das unidades de armazenamento, o condutor de fluxo pode ser expansível e flexível de modo a prover comprimentos diferentes necessários para conexão às unidades de armazenamento nas várias posições. Condutores de fluxo flexíveis podem também prover o enchimento eficaz dos vários tamanhos de unidades de armazenamento, tal que possam ser usados em uma operação de perfuração simples.

Com referência agora às figuras 7A-7C são mostradas várias disposições de unidades de armazenamento 150 anexadas a uma montagem de estrutura 100 de acordo com as concretizações da presente revelação. A figura 7A mostra uma disposição alternativa das unidades de armazenamento 150 conforme anexadas a jusante de ambos os lados da montagem de estrutura 100. A figura 7B mostra uma disposição das unidades de armazenamento 150 a jusante de um segundo lado da montagem de estrutura 100. Nesta disposição, os condutos de fluxo 120 foram girados 180 graus de sua posição normal para conectarem as unidades de armazenamento 150 no segundo lado. Em uma concretização, os condutos de fluxo podem ser configurados para girar 360 graus de modo a permitirem alternativas de disposições e conexões com as unidades de armazenamento 100. Finalmente, a figura 7C mostra uma concretização alternativa na qual dois tubos de fluxo principais 130 conectam as fileiras de unidades de armazenamento 150 a jusante de ambos os lados

da montagem de estrutura 100. As concretizações das várias disposições de unidade de armazenamento podem permitir o emprego de um número maior de unidades de armazenamento 150 de uma só vez, bem como a maximização do emprego do espaço disponível em um convés de navio de fornecimento. Adicionalmente, várias disposições podem prover soluções para equilibrar o peso no convés de um navio de fornecimento uma vez carregado.

Ainda adicionalmente, nas concretizações alternativas da presente revelação, a montagem de estrutura 100 pode ser configurada para anexação à superfície do recipiente de fornecimento para prevenir adicionalmente o movimento da montagem. Os mecanismos de "fixação no mar" para a montagem de estrutura 100 podem incluir cintas pré-existentes na superfície do convés, alças de anexação, correntes, etc. Os mecanismos de fixação no mar podem ser anexados à unidade de armazenamento e à superfície do convés por meio de ganchos especiais ou orifícios na superfície do convés do navio de fornecimento. A segurança adicionada dos mecanismos de fixação no mar pode ser provida para uso durante condições ruins de tempo ou como de outra forma visto como apropriado por um versado na técnica.

As concretizações da presente revelação podem também incluir várias configurações para transporte e contenção dos fluidos. Com referência à figura 8A, em determinadas concretizações, uma unidade pneumática de armazenamento 800 pode apresentar uma seção inferior angulada 802, configurada para obter fluxo de massa do material na unidade pneumática de armazenamento 800. Em uma

concretização, a seção inferior angulada 802 pode incluir um ângulo cônico. Uma unidade pneumática de armazenamento exemplar 800 é uma ISO-PUMP® disponível comercialmente na M-I, LLC (Houston, TX). Unidades pneumáticas de armazenamento 800 podem ser usadas na contenção e transporte de fragmentos de perfuração, por exemplo, para prover armazenamento temporário em maquinaria para perfuração de petróleo de fragmentos de perfuração antes da operação de reinjeção. Adicionalmente, as unidades pneumáticas de armazenamento 800 podem ser usadas para transporte por barco e transporte por terra dos fragmentos, e podem então ser usadas para descarregar fragmentos para descarte final ou processo de reciclagem. A unidade pneumática para armazenamento 800 pode ser uma unidade de pressão de aço inoxidável alojada em uma estrutura dimensionada de recipiente ISO. A descarga da unidade pneumática de armazenamento é pneumática, requerendo um fornecimento de ar comprimido. Para descarga, a unidade é pressurizada, uma válvula de saída (não mostrada) é aberta e o conteúdo descarregado. O equipamento de fluido incluindo um tubo de fluxo principal, condutos e fluxo e válvulas pode ser configurado para permitir transferência pneumática do material conforme descrito acima.

Com referência agora à figura 8B, concretizações alternativas podem ser configuradas para trabalharem com outras unidades de armazenamento 850 possuindo várias configurações. Tal unidade de armazenamento 850 pode ter uma seção inferior angulada 852 possuindo várias chicanas internas 854 para direcionar um fluxo dos sólidos de perfuração para uma saída específica das saídas 856. Por

exemplo, como os sólidos de perfuração são transferidos para a unidade de armazenamento 852, os sólidos de perfuração podem ser divididos em várias das correntes separadas, tal que, um determinado volume de sólidos de perfuração seja descarregado através de cada uma das várias saídas 856. Assim, a unidade de armazenamento 850 possuindo várias chicanas 854, cada uma correspondendo a uma das saídas 856, pode aumentar a eficiência da descarga de sólidos de perfuração da unidade de armazenamento 850.

Para facilitar a transferência do material das unidades de armazenamento para um navio de fornecimento ou entre as unidades de armazenamento, a unidade de armazenamento pode ser pressurizada. Em tal concretização, uma unidade de armazenamento pressurizada pode armazenar material de escoamento não solto, por exemplo, fragmentos. Nesta concretização, um dispositivo pneumático de transferência pode ser acoplado à unidade de armazenamento. Os dispositivos pneumáticos de transferência podem incluir, por exemplo, um soprador de fragmentos e tubulações pneumáticas de transferência, tais como aquelas reveladas nas Patentes US números 6.698.989, 6.702.539 e 6.709.216 incorporadas ao presente documento como referência. Contudo, os versados na técnica comum apreciarão que outros métodos para transferência dos fragmentos para as unidades de armazenamento podem incluir sondas, transportadores e sucção a vácuo.

Ainda em concretizações adicionais da presente revelação com a montagem de estrutura instalada na maquinaria de perfuração, o tubo de fluxo principal provendo comunicação de fluido entre todas as unidades de

armazenamento pode ser conectado a uma mangueira de carregamento que é conectada ao navio de fornecimento. O navio de fornecimento pode possuir outra montagem de estrutura com unidades de armazenamento instaladas na superfície para receberem fluidos da maquinaria de perfuração, pelo que, impedindo o carregamento longe da costa das unidades de armazenamento a partir da maquinaria de perfuração. Isto pode aumentar vantajosamente a eficiência e velocidade na qual as operações podem ocorrer, bem como reduzir o risco de derramamentos ou lesão às pessoas quando do içamento.

A mangueira de carregamento descrita acima pode ser conectada diretamente a uma extremidade do tubo de fluxo principal ou pode ser conectada através de um TILT TABLE (comercialmente disponível na M-I, LLC, Houston, TX), que é um dispositivo que pode prover um método de conexão mais seguro e fácil para a mangueira de carregamento. A TILT TABLE é anexada a cada lado ou popa de um navio. Durante a conexão, um flange da mangueira de carregamento é guiado para a TILT TABLE e preso rapidamente usando alças de engate e movido, através de um macaco hidráulico para sua posição de conexão.

As concretizações da presente revelação podem prover vantagens quando prendendo unidades de armazenamento ao convés de um navio de fornecimento. Quando da instalação dos tanques para fragmentos ou outro material no convés de um barco de fornecimento, o tempo de instalação pode ser longo devido à soldagem e transporte de peças de equipamento que são montadas no convés. O tamanho do equipamento pode requerer áreas maiores de armazenamento e

alta manutenção ambas no navio e no pátio. As concretizações da presente revelação podem reduzir o trabalho intenso de manuseio do equipamento de transferência de fragmentos pela provisão de módulos de estrutura pré-instalados que podem ser colocados no lugar rapidamente e anexados.

Adicionalmente, os módulos de estrutura pré-instalados que podem ser rapidamente colocados no lugar e anexados podem reduzir o trabalho manual com as estruturas, pelo que, reduzindo o risco das pessoas no convés. Adicionalmente, o mecanismo de anexação entre os módulos de estrutura pode reduzir tempo de instalação e montagem, pelo que aumentando a eficiência total de uma operação de gerenciamento de resíduo. As concretizações da presente revelação podem também ajudar a organizar as unidades de armazenamento no convés do navio de fornecimento, pelo que eliminando o espaço desperdiçado.

Finalmente, as concretizações da presente invenção podem ser retroajustadas para equipamento ou estruturas mais antigos, incluindo maquinaria de perfuração e navios de fornecimento. Em razão da facilidade com a qual os módulos de estrutura se anexam, eles podem ser içados em uma maquinaria de perfuração ou navio de fornecimento e rapidamente agrupados, provendo uma anexação confiável para as unidades de armazenamento. As montagens de estrutura de acordo com as concretizações reveladas no presente documento podem também ser instaladas quando se retroajustam maquinarias de perfuração de petróleo e navios de fornecimento, pelo que, reduzindo os custos totais.

Embora a invenção tenha sido descrita com relação a

um número limitado de concretizações, os versados na técnica, se beneficiando da invenção, apreciarão que outras concretizações podem ser previstas as quais não fogem do escopo da invenção conforme revelada no presente documento.

- 5 Consequentemente, o escopo da invenção será limitado apenas pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para prender uma unidade de armazenamento (150, 850) sobre uma superfície de navio de fornecimento, o sistema caracterizado pelo fato de que
5 compreende:

um primeiro módulo de estrutura (110) possuindo um primeiro mecanismo de anexação configurado para engajar de forma liberável com um segundo mecanismo de anexação de um segundo módulo de estrutura (110);

10 uma primeira válvula (122) disposta sobre o primeiro módulo de estrutura (110), onde a primeira válvula (122) está em comunicação de fluido com uma segunda válvula (122) disposta sobre o segundo módulo de estrutura (110) através de um tubo de fluxo central (130);

15 um mecanismo de travamento (116) configurado para prender de forma liberável a unidade de armazenamento (150, 850) a pelo menos o primeiro módulo de estrutura (110); e

pelo menos um conduto de fluxo (120) configurado para prover comunicação de fluido entre a primeira válvula
20 (122) e a unidade de armazenamento (150, 850).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende alças (140) configuradas para prender a unidade de armazenamento (150, 850) a uma segunda unidade de armazenamento (150, 850).

25 3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende, adicionalmente, um mecanismo de fixação ao mar para prender de forma liberável pelo menos o primeiro módulo de estrutura (110) à superfície do navio de fornecimento.

30 4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que os primeiro e segundo módulos de estrutura (110) compreendem, adicionalmente, uma pluralidade de placas amortecedoras (118).

5 5. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os módulos de estrutura (110) compreendem pontos de içamento (160).

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conduto de fluxo (120) compreende um conduto expansível.

10 7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conduto de fluxo (120) compreende um conduto flexível.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conduto de fluxo (120) gira pelo menos 180 graus para permitir conexão ao navio de fornecimento em várias posições.

15 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conduto de fluxo (120) gira 360 graus para permitir conexão ao navio de fornecimento em várias posições.

20 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro mecanismo de conexão compreende um guia macho (114) configurado para engajar de modo liberável uma extremidade fêmea (113) do segundo mecanismo de anexação.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende, adicionalmente, um pino de travamento (115) para impedir desengajamento dos primeiro e segundo mecanismos de anexação.

30 12. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que as unidades de armazenamento (150, 850) compreendem unidades pneumáticas de armazenamento.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,
5 caracterizado pelo fato de que as unidades de armazenamento (150, 850) são presas em uma posição vertical.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado pelo fato de que as unidades de armazenamento (150, 850) são presas em uma posição horizontal.

10

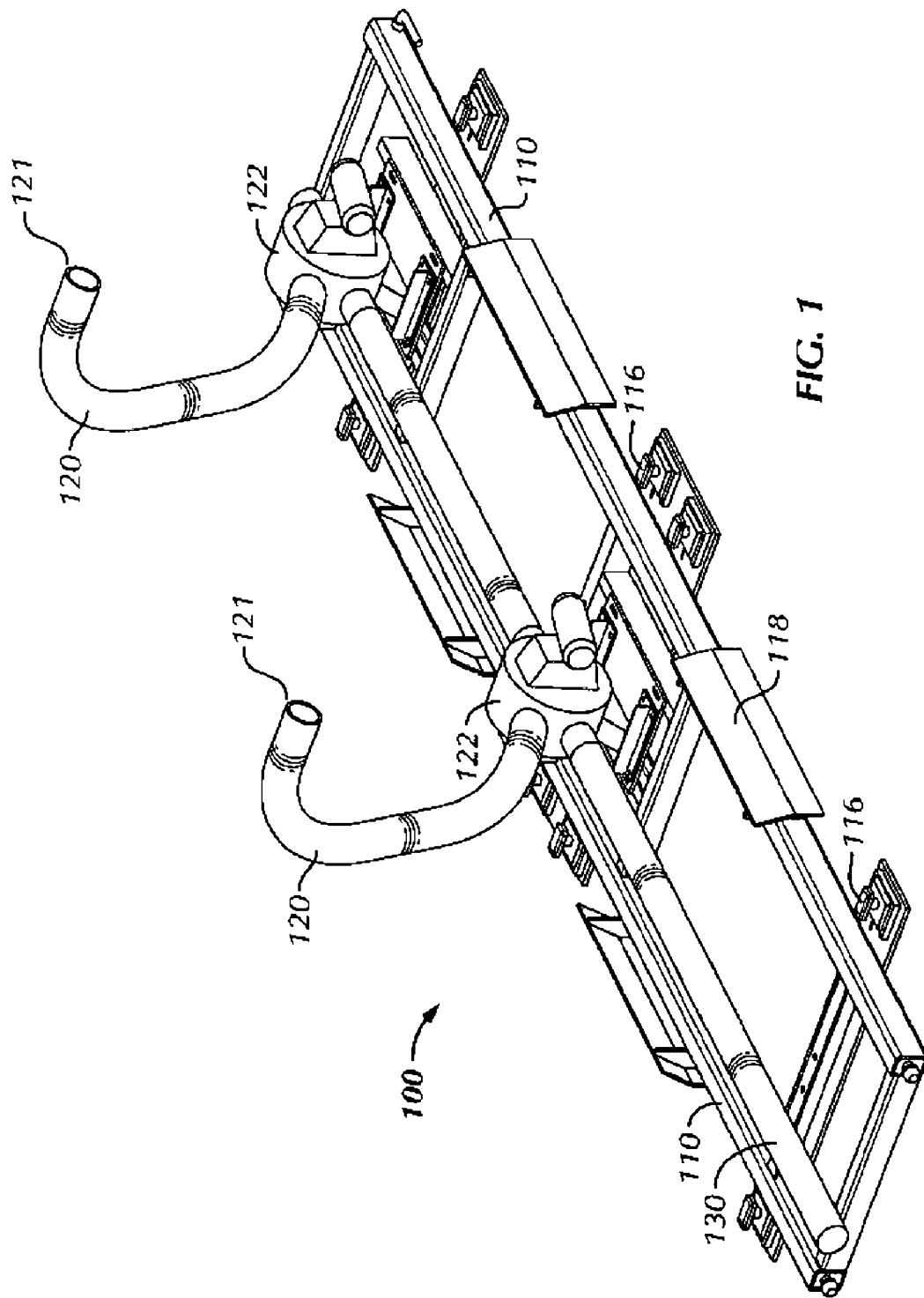


FIG. 1

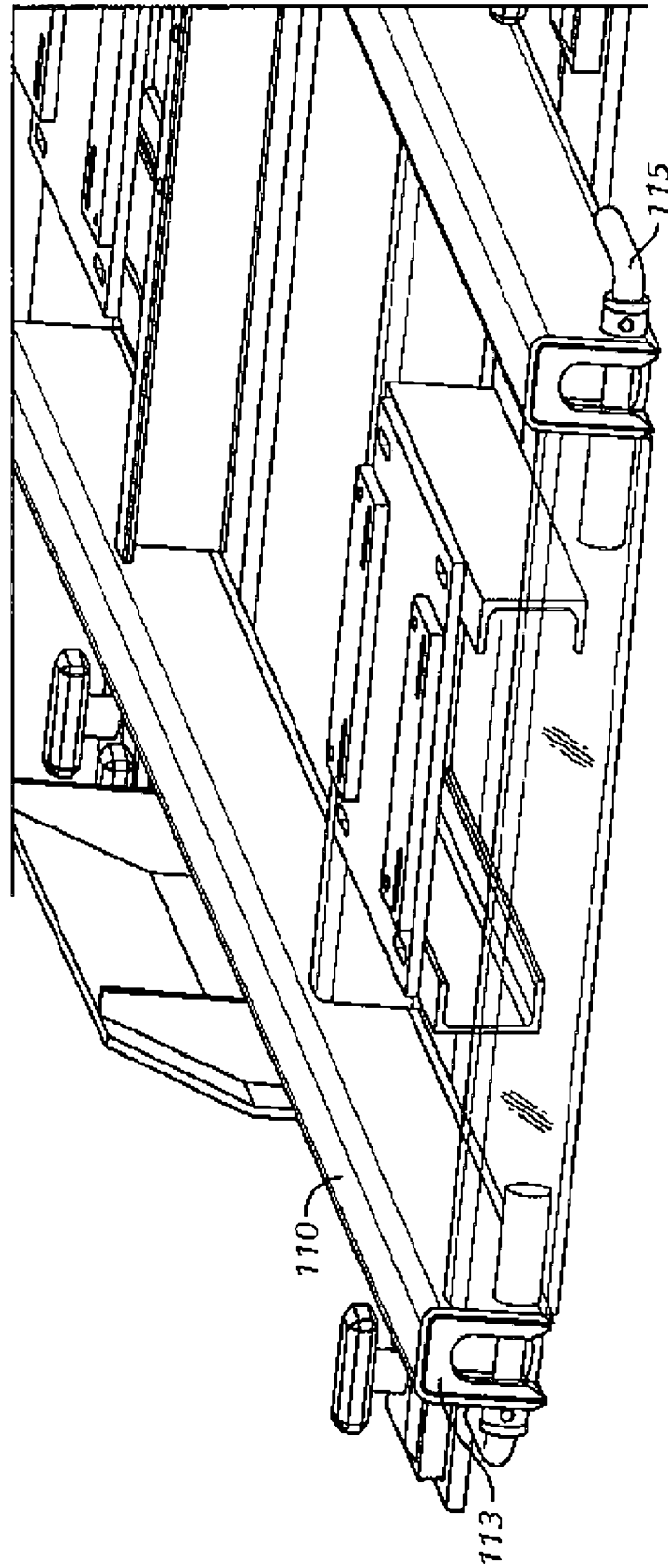


FIG. 2

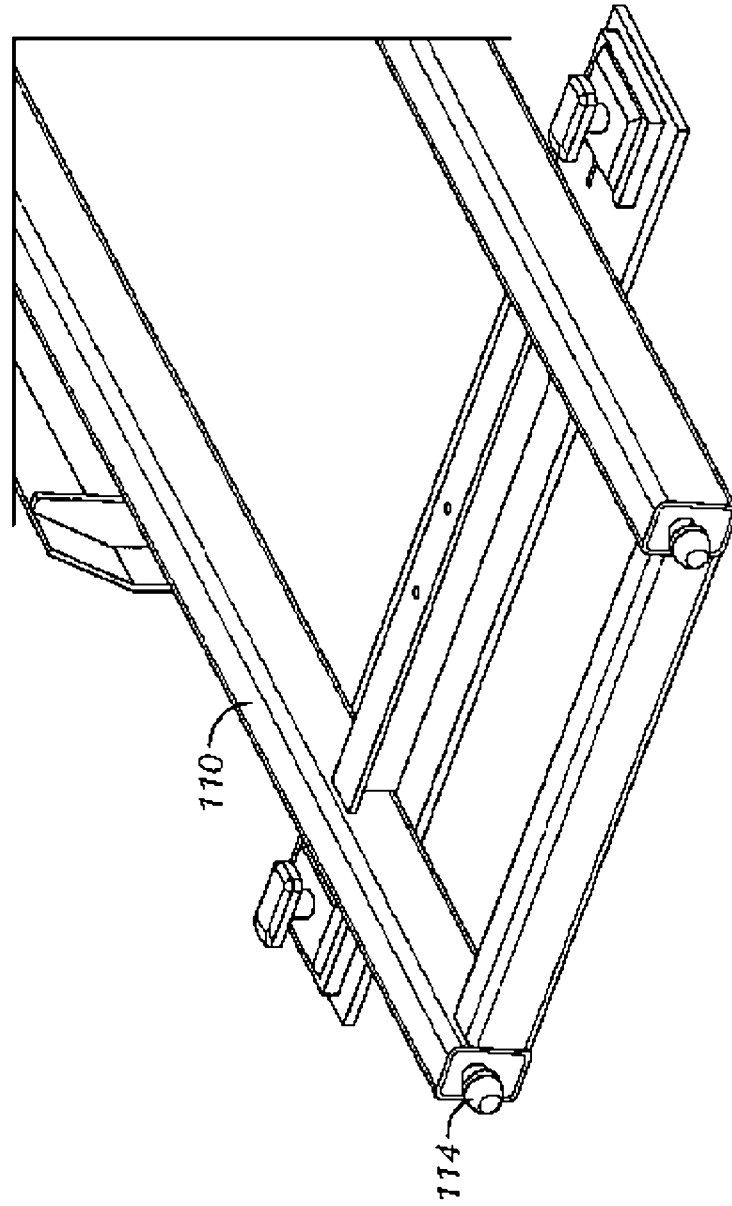
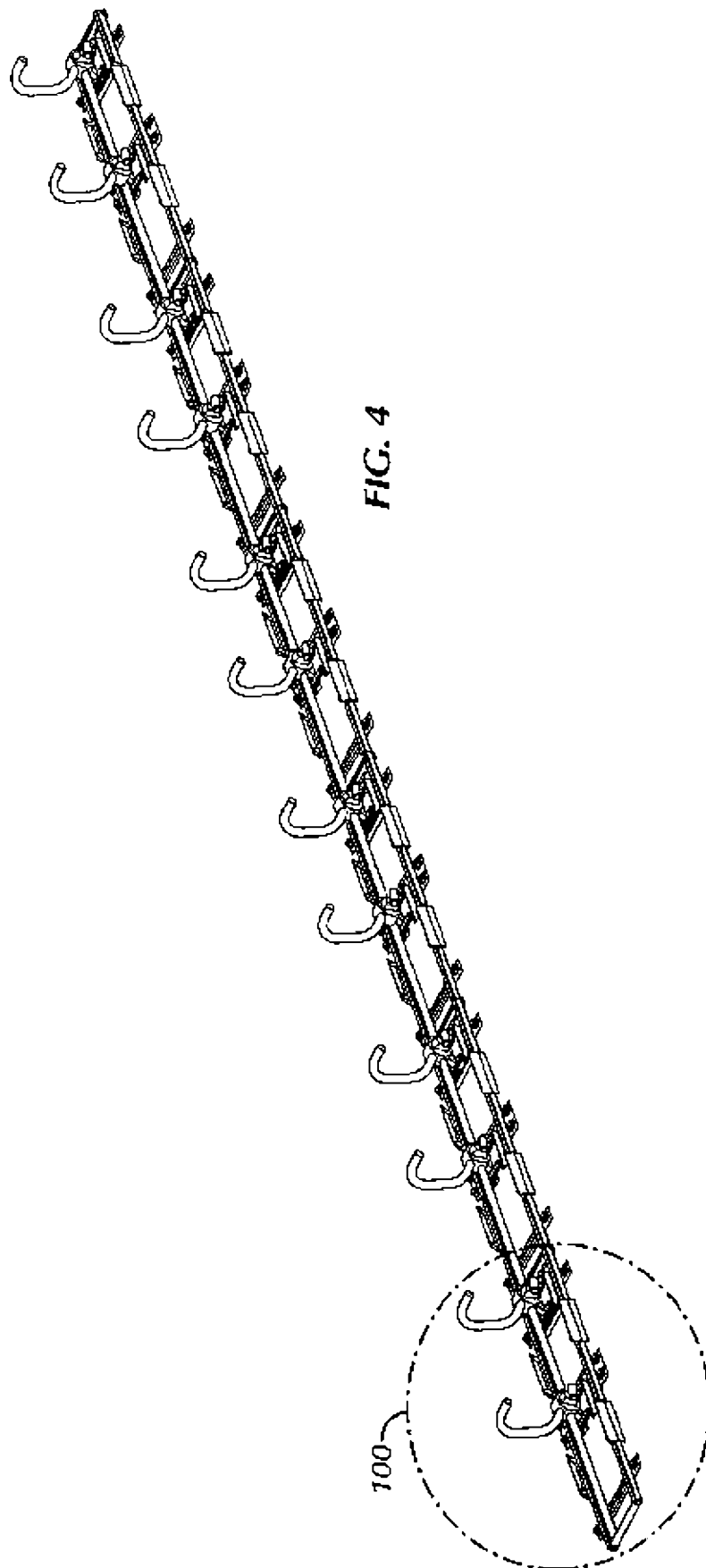


FIG. 3



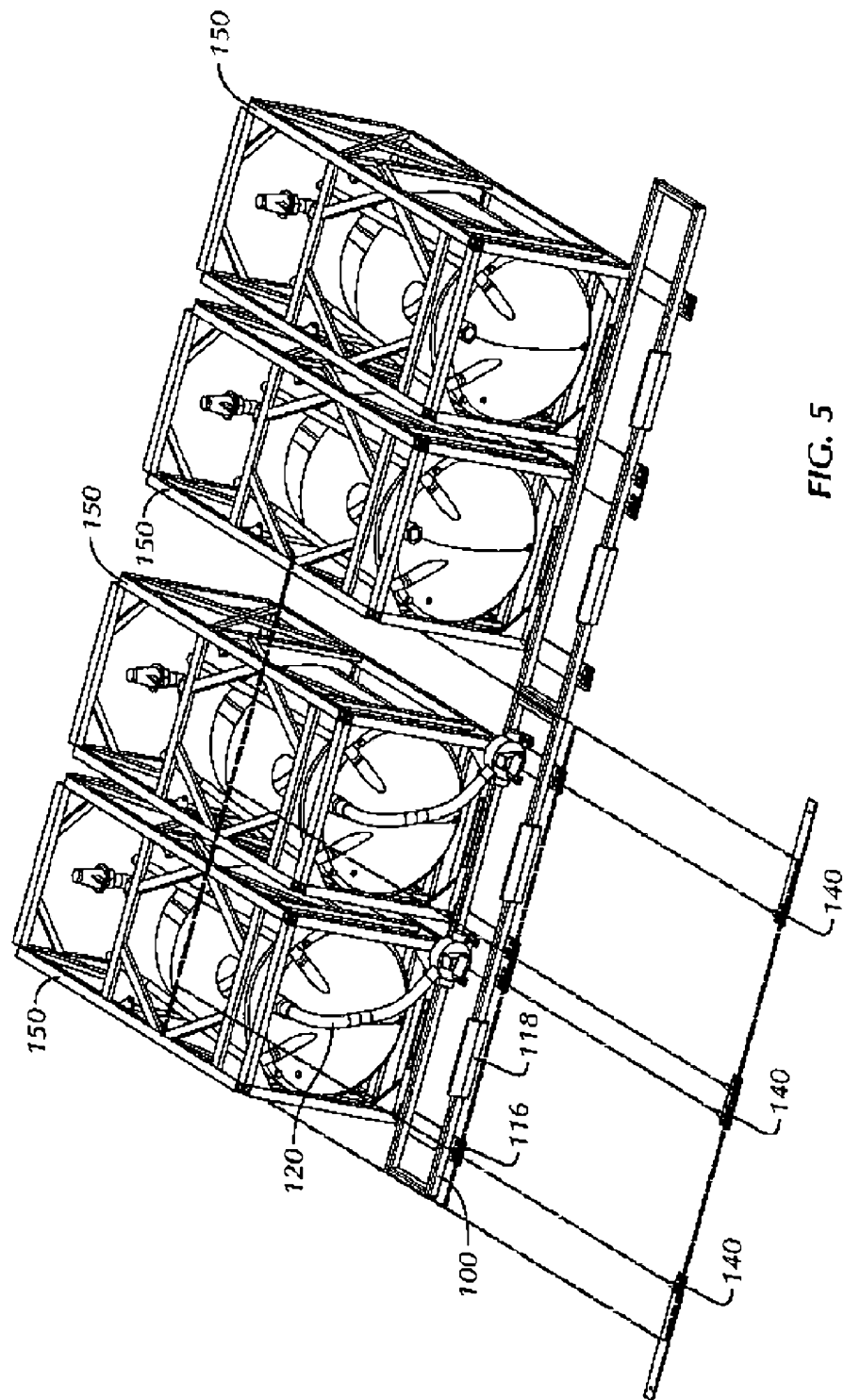
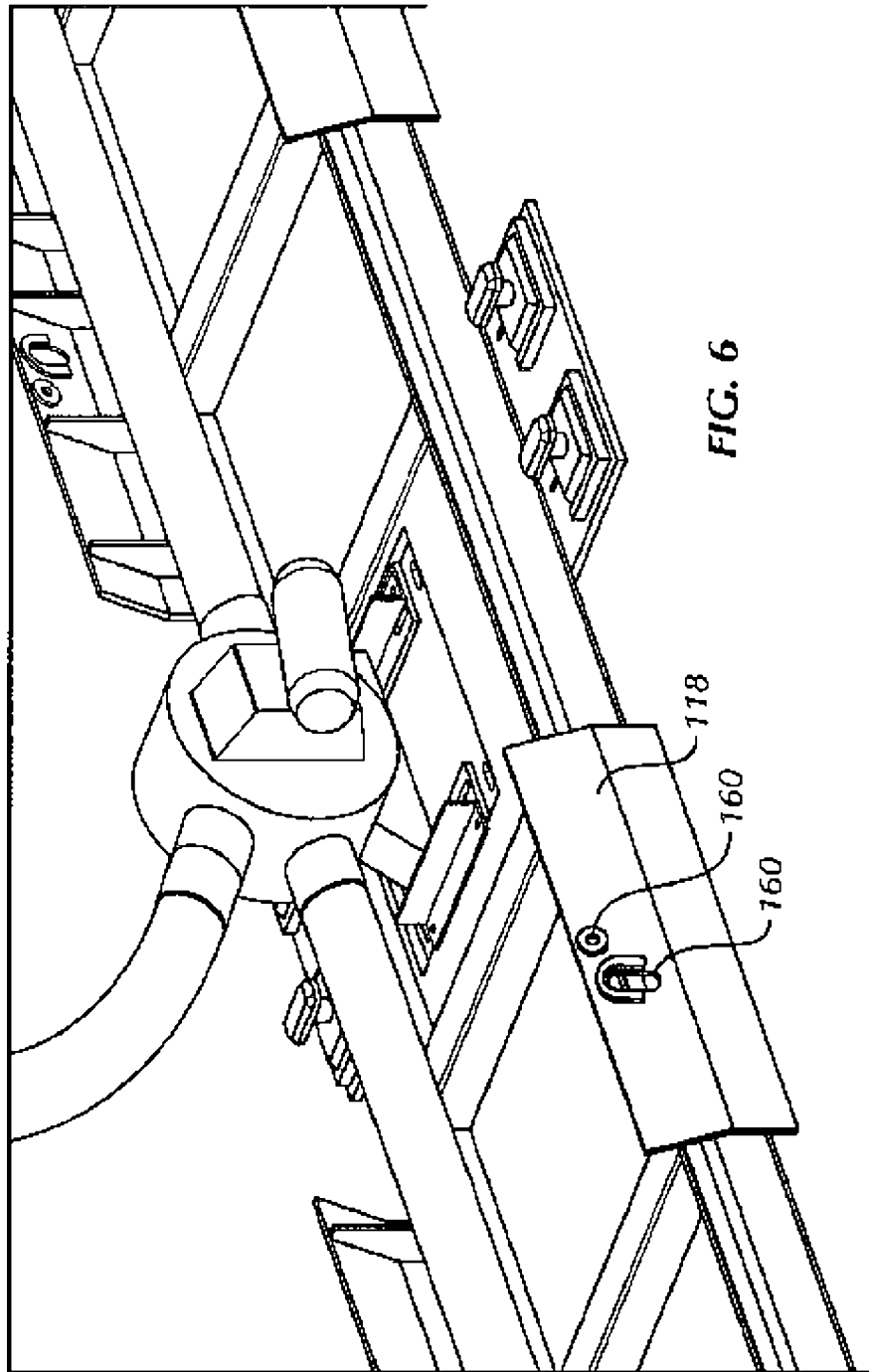


FIG. 5



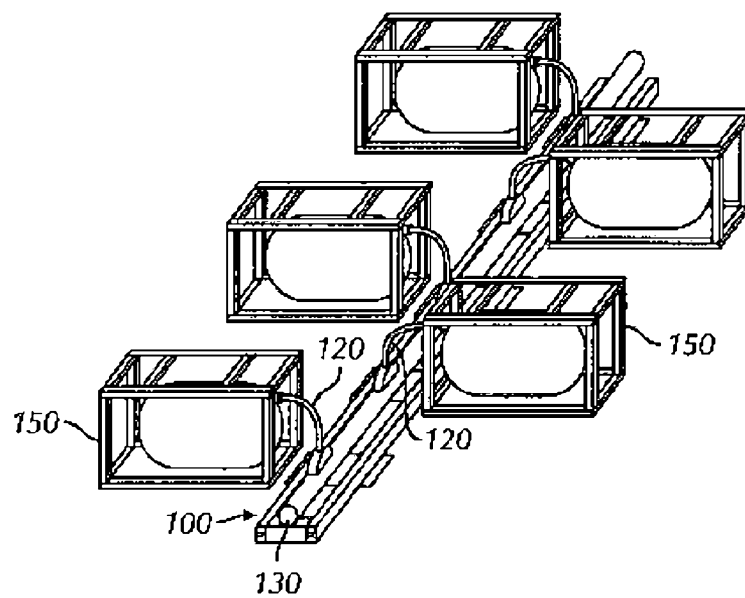


FIG. 7A

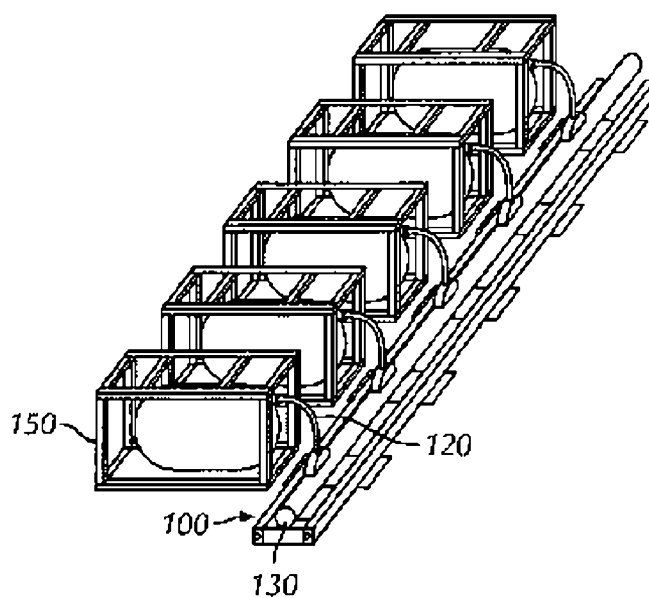


FIG. 7B

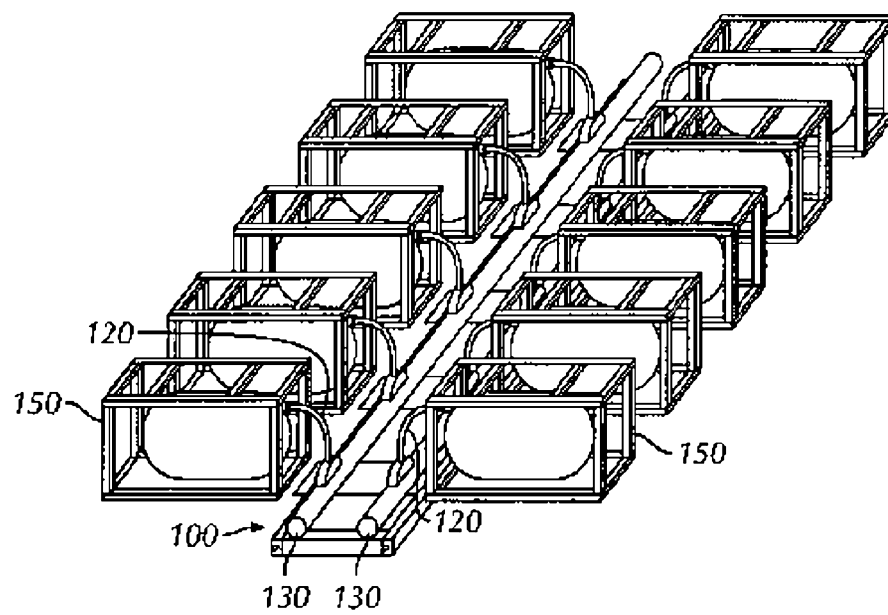


FIG. 7C

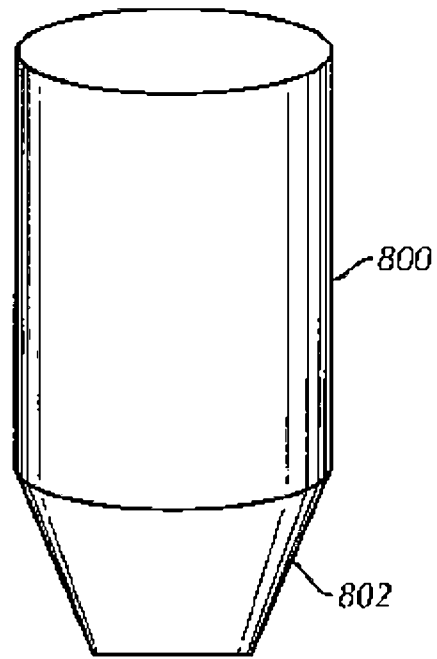


FIG. 8A

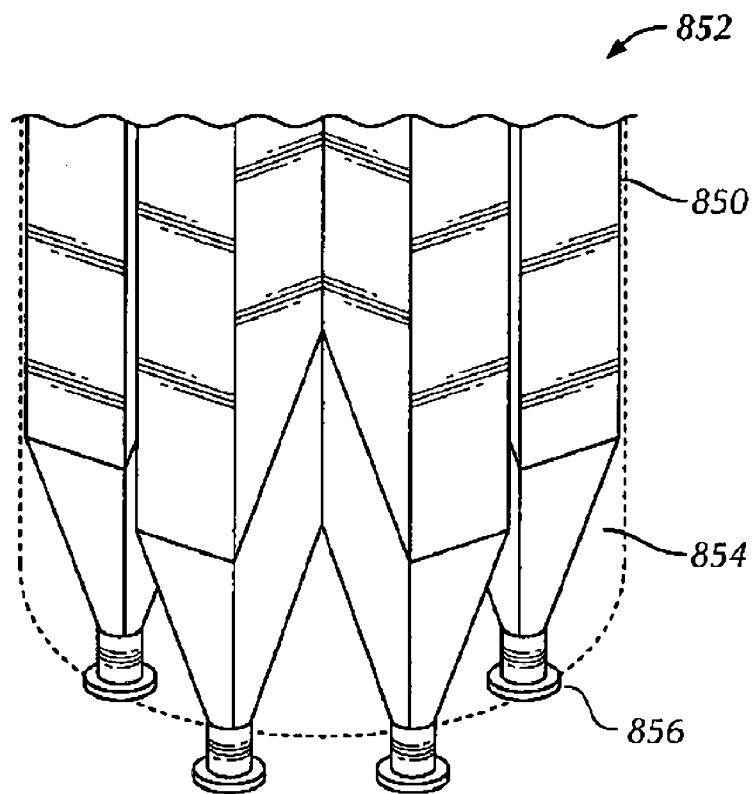


FIG. 8B