



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

(21) PI 1106767-5 A2



* B R P I 1 1 0 6 7 6 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 17/08/2011

(43) Data da Publicação: 06/08/2013
(RPI 2222)

(51) Int.Cl.:

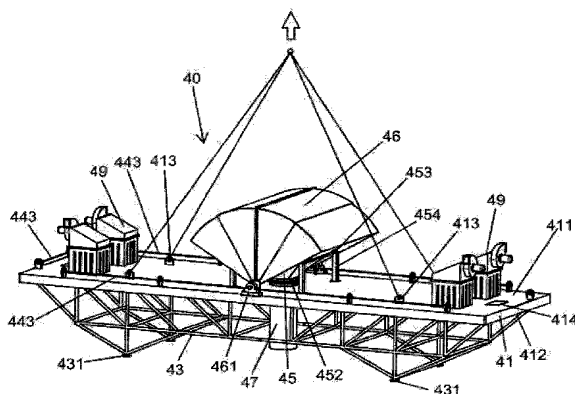
B65G 15/60

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO

(73) **Titular(es):** TMSA - Tecnologia em Movimentação S.A.

(72) **Inventor(es):** Klaus Rüdiger Lilienthal

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO. A presente invenção propõe um dispositivo de proteção contra chuva para carregamento de material a granel em navio, compreendendo um dispositivo receptor e um dispositivo de cobertura, independentes entre si, sendo o dispositivo de cobertura, independente entre si, sendo o dispositivo receptor instalado sobre a scotilha do navio e o dispositivo de cobertura instalado no tubo telescópico do carregador de navio. O dispositivo receptor compreende uma plataforma e uma saia de vedação, fixada ao entorno da plataforma. Ainda, ao menos uma moega dotada de bocal de descarga passante através da plataforma. O dispositivo receptor compreende ainda um meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão da moega, dito meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão da moega, dito meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão o dispositivo receptor é instalado sobre as tampas da escotilha do navio, ditas tampas em posição parcialmente abertas. O dispositivo de abertura, por sua vez, possui uma área de dispositivo receptor e compreende ao menos um furo de instalação no tubo telescópico do carregador de navio.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**.

Refere-se a presente invenção a um dispositivo de proteção contra
5 chuva para carregamento de material a granel em navio, em especial, a um dispositivo de proteção contra chuva, acrescida ou não de vento, para carregamento de particulados sólidos a granel em navio. Mais particularmente, o dispositivo de proteção ora proposto aplica-se a navios graneleiros dotados de tampas de escotilha do tipo rolamento lateral, do inglês “*side-rolling*”.

10 O transporte realizado via navios graneleiros é o principal meio utilizado no comércio internacional para transporte de materiais particulados sólidos. O Brasil, por exemplo, na figura de grande exportador mundial de grãos, utiliza intensamente este meio de transporte. Ao lado da sua importância, estão os altos valores financeiros envolvidos. As cargas possuem altíssimo valor, as operações de
15 carregamento e descarregamento requerem uma grande infraestrutura portuária e profissionais capacitados para a execução da tarefa, além dos altos custos envolvidos no transporte em si.

Nesse contexto, apresenta-se o problema da impossibilidade de carregamento de navios graneleiros sob condições climáticas adversas, como chuva
20 e vento, especialmente o carregamento de materiais sensíveis a umidade, como é o caso dos cereais e alguns minerais. O produto a ser embarcado, assim como o já embarcado, não pode molhar, sob o alto risco de perder-se a carga completa de um porão. Dessa forma, a tarefa de carregamento de navio sob chuva não é executada, até que condições climáticas favoráveis estejam estabelecidas. Esse fato representa
25 um grande prejuízo, tanto para o porto com a redução de sua eficiência, quanto para

o próprio navio.

Com a intenção de desenvolver uma solução que possibilite o carregamento de navios graneleiros sob condições de chuva, existem algumas tentativas presentes no estado da técnica, como a descrita em PI0402481-8, de 22/06/2004. A solução proposta consiste em uma grande lona, em formato substancialmente piramidal, sustentada por uma estrutura fixada na lança do carregador de navio, dita lona armada, por intermédio de conjunto de cabos de aço e cordas, sobre a escotilha com sua tampa totalmente aberta. A porção periférica da lona é mantida fixa na superfície do convés do navio por intermédio de um conjunto de placas magnetizadas. Dessa forma, é estabelecida uma cobertura sobre a escotilha com sua tampa totalmente aberta, dita cobertura vinculada fisicamente ao convés do navio pela sua região periférica, e à lança do carregador de navio pela sua região central.

Posteriormente, nos documentos PI0502185-5, de 17/06/2005, PI0603000-9, de 27/07/2006, MU8603020-5, de 22/12/2006, e MU8802927-1, de 15/12/2008, alguns aperfeiçoamentos são propostos ao protetor de chuva descrito anteriormente, porém o conceito inventivo permanece inalterado. Em todos estes documentos é descrito um sistema de sustentação, compreendendo cintas ou cabos com sistema próprio de estiramento, dito sistema de sustentação fixado na lança do carregador de navio ou no tubo telescópico do carregador de navio e posteriormente fixado na região periférica à escotilha do navio, seja sobre a superfície do convés ou sobre a superfície das tampas de escotilha totalmente abertas. Sobre o sistema de sustentação é armada uma grande lona ou capa de proteção.

Apesar das inúmeras tentativas de aperfeiçoamentos, os protetores de chuva presentes no estado da técnica apresentam uma série de inconvenientes, de

modo que, até o presente momento, nenhum deles atingiu êxito em testes de campo, não sendo utilizados em situações reais de carregamento.

Entre os inconvenientes, podem-se citar o esforço excessivo que a lança e o tubo telescópico do carregador de navio devem suportar, devido a grande área e peso da lona de cobertura e dos seus elementos de sustentação, adicionada à carga da própria chuva incidente sobre a lona. Além disso, a área da lona de cobertura representa uma grande área vélica. Assim, em situações de chuva acrescida de vento forte, os esforços atuantes sobre o carregador de navio são consideravelmente aumentados. Os carregadores de navios não são concebidos para suportarem esses esforços, de modo que para possibilitar o uso deste tipo de protetor de chuva um trabalhoso projeto de reforçamento estrutural seria necessário.

Ainda, o fato dos protetores de chuva presentes no estado da técnica estabelecerem um vínculo físico entre o navio e o carregador de navio é outro grande inconveniente. Sabidamente, mesmo que o navio esteja devidamente ancorado, em algumas situações, ele pode desenvolver certos movimentos, originados pela presença de vento, correntes marítimas, efeito de marés, ou marolas devido a movimentação de outras embarcações. Estes movimentos são transmitidos à lança do carregador de navios através do protetor de chuva, gerando esforços ainda maiores que os descritos anteriormente. Essa situação é considerada de alto risco, podendo ocasionar acidentes com danos irreparáveis.

Ainda, os sistemas de sustentação da lona, compreendendo cintas ou cabos, com sistemas próprios de estiramento, são extremamente complexos e relativamente sensíveis ao ambiente portuário. A instalação do protetor de chuva também é complexa e demorada.

Com o intuito de propiciar o carregamento de navios graneleiros sob

condições de chuva, de forma eficiente e segura, e eliminar todos os inconvenientes existentes no estado da técnica, a presente invenção propõe um dispositivo de proteção contra chuva para carregamento de material a granel em navio, compreendendo um dispositivo receptor e um dispositivo de cobertura, independentes entre si, sendo o dispositivo receptor instalado sobre a escotilha do navio e o dispositivo de cobertura instalado no tubo telescópico do carregador de navio. O dispositivo receptor compreende uma plataforma e uma saia de vedação, fixada ao entorno da plataforma. Ainda, ao menos uma moega dotada de bocal de admissão e bocal de descarga é fixada sobre a plataforma, sendo dito bocal de descarga passante através da plataforma. O dispositivo receptor compreende ainda um meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão da moega, dito meio de cobertura com capacidade de abertura e fechamento, com área substancialmente maior que a área do dito bocal de admissão.

Para o processo de carregamento de material a granel sob condições de chuva, o dispositivo receptor, com seu meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão da moega em posição fechada, é instalado sobre as tampas da escotilha do navio, ditas tampas em posição parcialmente abertas, sendo a superfície inferior da plataforma apoiada sobre a superfície superior das tampas da escotilha. A saia de vedação é ajustada sobre as tampas da escotilha e sobre os trilhos de abertura da tampas da escotilha. Deste modo, tem-se uma vedação contra chuva, sobre toda a porção do navio que se encontra abaixo da saia de vedação e abaixo da plataforma do dispositivo receptor.

O dispositivo de cobertura, por sua vez, possui uma área de cobertura substancialmente maior que a área do bocal de admissão da moega do dispositivo receptor e compreende ao menos um furo de instalação no tubo telescópico do

carregador de navio.

Para o carregamento de material a granel no navio, posiciona-se o tubo telescópico com o dispositivo de cobertura acoplado, sobre a moega do dispositivo receptor já instalado no navio, de modo que a área de cobertura do dispositivo de
5 cobertura cubra integralmente a área do bocal de admissão da moega, porém sem estabelecer nenhum vínculo físico entre eles. Então, realiza-se a abertura do meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão da moega. Assim, a extremidade de descarga do tubo telescópico encontra-se direcionada para o interior da moega do dispositivo receptor, enquanto o dispositivo de cobertura impede que a água da
10 chuva incida sobre o bocal de admissão da moega.

A partir deste momento é possível iniciar o carregamento do navio, sob condições de chuva, sendo o material particulado a ser carregado, transportado pela lança do carregador de navio e despejado através do tubo telescópico para o interior da moega, através do seu bocal de admissão. O material particulado, então,
15 desloca-se do interior da moega para o interior do porão do navio, passando através do bocal de descarga.

Vantajosamente, com o dispositivo de proteção contra-chuva ora proposto é possível realizar o carregamento de material a granel em navio, sob condições de chuva, preservando o material a ser transportado livre de umidade e
20 eliminado-se todos os inconvenientes anteriormente descritos.

Mais particularmente, a utilização do dispositivo receptor instalado sobre as tampas da escotilha parcialmente abertas, vantajosamente, reduz consideravelmente a área de admissão de material para o interior do navio. Mais especificamente, a área de admissão é reduzida da área integral da escotilha com
25 tampas totalmente abertas para a área do bocal de admissão da moega. Assim, o

dispositivo de cobertura acoplado ao tubo telescópico cobre apenas a área do bocal de admissão da moega, enquanto os protetores de chuva do estado da técnica descritos anteriormente, cobrem a área integral da escotilha com tampas totalmente abertas. Consequentemente e vantajosamente, os esforços incidentes sobre à lança do carregador de navio são consideravelmente reduzidos, pois com a pequena área de cobertura do dispositivo de cobertura, de acordo com a invenção, pequeno é o seu peso e pequena é sua área vélica, assim como, pequeno é o esforço gerado pela chuva incidente sobre o dispositivo de cobertura.

Ainda, o fato de não haver nenhum vínculo físico entre o dispositivo de cobertura e o dispositivo receptor ou o navio é outra grande vantagem do dispositivo de proteção ora proposto, pois qualquer movimento involuntário do navio não será transmitido à lança do carregador do navio, como ocorre nos protetores de chuva do estado da técnica. Ainda, vantajosamente, a forma de instalação do dispositivo de proteção contra chuva ora proposto é rápida e simples.

A invenção será melhor compreendida com a descrição detalhada a seguir, que melhor será interpretada com auxílio das figuras, a saber:

A Figura 1 apresenta uma vista em perspectiva de uma seção de um navio (10) e um carregador de navio (20), em operação de carregamento convencional, sob condições climáticas normais, de acordo com o estado da técnica.

A Figura 2 apresenta uma vista em perspectiva do dispositivo receptor (40), com a saia de vedação (44) oculta para melhor visualização da estrutura de apoio (43) e do conduto simples (47).

A Figura 3 apresenta uma vista em perspectiva do dispositivo receptor (40), compreendendo a saia de vedação (44).

A Figura 4 apresenta uma vista em perspectiva do dispositivo receptor

(40), com a saia de vedação (44) oculta, e capota retrátil (46) em posição aberta, possibilitando a visualização da moega (45).

A Figura 5 apresenta uma vista frontal plana do dispositivo receptor (40), compreendendo a saia de vedação (44).

5 A Figura 6 apresenta uma vista em corte, de acordo com o plano A-A indicado na Figura 5.

A Figura 7 apresenta uma vista lateral plana do dispositivo receptor (40), compreendendo a saia de vedação (44).

10 A Figura 8 apresenta uma vista em corte, de acordo com o plano B-B indicado na Figura 7.

A Figura 9 apresenta uma vista plana em detalhe da região periférica da plataforma (41) do dispositivo receptor (40), sendo possível visualizar a saia de vedação (44) e o elemento de vedação inferior (48).

15 A Figura 10 apresenta uma vista em perspectiva do dispositivo receptor (40) pré-instalado no navio (10), com as tampas (13) da escotilha (12) em posição fechada.

A Figura 11 apresenta uma vista lateral plana do dispositivo receptor (40) pré-instalado instalado no navio (10), com as tampas (13) da escotilha (12) em posição fechada.

20 A Figura 12 apresenta uma vista em perspectiva do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), com as tampas (13) da escotilha (12) parcialmente abertas.

25 A Figura 13 apresenta uma vista lateral plana do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), com as tampas (13) da escotilha (12) parcialmente abertas.

A Figura 14 apresenta uma vista plana em detalhe da região periférica da plataforma (41) do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), sendo possível visualizar a saia de vedação (44) e o elemento de vedação inferior (48) atuantes sobre a tampa (13) da escotilha (12).

5 A Figura 15 apresenta uma vista lateral plana do dispositivo de cobertura (60) acoplado no tubo telescópico (24).

A Figura 16 apresenta uma vista em corte, de acordo com o plano C-C indicado na Figura 15.

10 A Figura 17 apresenta uma vista em perspectiva da operação de carregamento de material a granel em navio (10), com a utilização do dispositivo de proteção ora proposto, sendo o tubo telescópico (24) com o dispositivo de cobertura (60) acoplado, posicionado sobre a moega (45), com a capota retrátil (46) em posição aberta.

15 A Figura 18 apresenta uma vista lateral em detalhe da operação de carregamento de material a granel em navio (10), com a utilização do dispositivo de proteção ora proposto, sendo o tubo telescópico (24) com o dispositivo de cobertura (60) acoplado, posicionado sobre a moega (45), com a capota retrátil (46) em posição aberta.

20 A Figura 19 apresenta uma vista em corte, de acordo com o plano D-D indicado na Figura 18.

25 A Figura 20 apresenta uma vista lateral plana em detalhe do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), segundo uma outra incorporação da invenção, na qual o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consiste em uma dala auto-giratória (471). Para uma melhor visualização a saia de vedação (44) e o dispositivo compacto de aspiração (49)

estão ocultos.

A Figura 21 apresenta uma vista lateral plana em detalhe do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), segundo uma outra incorporação da invenção, na qual o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consiste em uma dala giratória (472). Para uma melhor visualização a saia de vedação (44) e o dispositivo compacto de aspiração (49) estão ocultos.

A Figura 22 apresenta uma vista lateral plana em detalhe do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), segundo uma outra incorporação da invenção, na qual o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consiste em um disco distribuidor rotativo (473). Para uma melhor visualização a saia de vedação (44) e o dispositivo compacto de aspiração (49) estão ocultos.

A Figura 23 apresenta uma vista lateral plana em detalhe do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), segundo uma outra incorporação da invenção, na qual o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consiste em um distribuidor *"jet-slinger"* (474). Para uma melhor visualização a saia de vedação (44) e o dispositivo compacto de aspiração (49) estão ocultos.

A Figura 24 apresenta uma vista lateral plana em detalhe do dispositivo receptor (40) já instalado no navio (10), segundo uma outra incorporação da invenção, na qual o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consiste em um cone supressor de pó (475). Para uma melhor visualização a saia de vedação (44) e o dispositivo compacto de aspiração (49) estão ocultos.

Como pode ser visualizado na Figura 1, um navio graneleiro (10) é

dotado de porões (15), para armazenamento de material particulado (80) a ser transportado. Ditos porões (15) são delimitados superiormente por um convés (11) e comunicam-se com o meio externo através de escotilhas (12), dotadas de tampas (13), com superfície superior (131). Particularmente, a invenção proposta é aplicada a navio graneleiro (10) dotado de tampas (13) de escotilha (12) do tipo rolamento lateral, do inglês "*side-rolling*", as quais têm sua abertura realizada por um movimento de rolamento sobre trilhos (14).

A operação de carregamento do navio graneleiro (10) é executada por um carregador de navio (20), compreendendo uma estrutura tipo pórtico (21), vinculada à superfície do porto (30), geralmente sobre um conjunto de trilhos de movimentação (31). A partir da estrutura tipo pórtico (21) estende-se uma lança (22), em direção ao navio graneleiro (10) a ser carregado. Na extremidade da lança (22) encontra-se um tubo telescópico (24).

Para o carregamento do navio graneleiro (10) em condições climáticas normais, as tampas (13) da escotilha (12) são integralmente abertas e o tubo telescópico (24) do carregador de navios (20) é posicionado sobre esta abertura, sendo o material particulado (80) transportado pela lança (22) e despejado através tubo telescópico (24) para o interior do porão (15) do navio (10). Durante o carregamento, o tubo telescópico (24) é movimentado sobre a área aberta da escotilha (12), objetivando o atingimento de 100% da capacidade de carga de um porão (15).

Uma vez descrito o processo de carregamento de navios graneleiros (10) sob condições climáticas normais, passa-se a descrever o dispositivo de proteção contra chuva para carregamento de material a granel em navio (10), de acordo com o proposto pela invenção. O dispositivo de proteção compreende um

dispositivo receptor (40) e um dispositivo de cobertura (60), independentes entre si, sendo o dispositivo receptor (40) instalado sobre a escotilha (12) do navio (10) e o dispositivo de cobertura (60) instalado no tubo telescópico (24) do carregador de navio (20).

5 Como pode ser visualizado nas Figuras 2 a 9, o dispositivo receptor (40) compreende uma plataforma (41), dotada de uma superfície superior (411) e uma superfície inferior (412).

 O dispositivo receptor (40) compreende ainda uma saia de vedação (44), delimitada por uma extremidade interna (441) e uma extremidade externa (442), sendo dita extremidade interna (441) fixada ao entorno da plataforma (41). Preferencialmente, a saia de vedação (44) é constituída de material flexível e resistente. Adicionalmente, mas não necessariamente, o dispositivo receptor (40) compreende barras (443) com tambores giratórios de recolhimento da saia de vedação (44), ditas barras (443) localizadas sobre a superfície superior (411) da plataforma (41), mais particularmente ao entorno da sua região periférica.

 O dispositivo receptor (40) compreende ainda ao menos uma moega (45), dotada de bocal de admissão (451) e bocal de descarga (452), sendo dita moega (45) fixada sobre a plataforma (41), e possuindo seu bocal de descarga (452) passante através da plataforma (41). A fixação da moega (45) sobre a plataforma (41) é auxiliado por um quadro de sustentação (453), contornando a moega (45) e sendo fixado na superfície superior (411) da plataforma (41), por intermédio de pés (454) estendidos a partir dos cantos do quadro de sustentação (453).

 O dispositivo receptor (40) compreende ainda um meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão (451) da moega (45), dito meio de cobertura com capacidade de abertura e fechamento, e com área substancialmente maior que a

área do dito bocal de admissão (451).

Preferencialmente, mas não necessariamente, o meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão (451) da moega (45) é compreendido por um dispositivo tipo capota retrátil (46), basculante em um par de mancais (461), sendo
5 cada mancal (461) posicionado em um lado da moega (45) e fixado na plataforma (41). Na incorporação da invenção ora descrita, a capota retrátil (46) é do tipo bipartida, sendo sua abertura realizada de uma posição central para as laterais. A capota retrátil (46) pode ser visualizada em sua posição fechada nas Figuras 2 e 3, e em sua posição aberta na Figura 4. Ainda, na incorporação da invenção ora descrita,
10 o movimento de abertura e fechamento do meio de cobertura é executado de maneira manual. Em uma outra incorporação da invenção, a capota retrátil (46) tem sua abertura realizada a partir de um dos lados da moega (45), sendo movimentada em direção ao lado oposto. Em uma outra incorporação da invenção, o movimento de abertura e fechamento do meio de cobertura é executado com auxílio de
15 motorização elétrica ou outro sistema equivalente.

Adicionalmente, mas não necessariamente, o dispositivo receptor (40) compreende uma estrutura de apoio (43), estendida a partir da plataforma (41), dita estrutura de apoio (43) dotada de pontos de apoio (431), e com largura menor que a largura da plataforma (41).

Adicionalmente, mas não necessariamente, o dispositivo receptor (40) compreende ainda um elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45). Na incorporação ora descrita, o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consiste em um conduto simples (47).

Adicionalmente, mas não necessariamente, e como pode ser

visualizado em detalhe na Figura 9, o dispositivo receptor (40) compreende um elemento de vedação inferior (48), fixado na superfície inferior (412) da plataforma (41), mais particularmente ao entorno da sua região periférica.

Adicionalmente, o dispositivo receptor (40) compreende pontos de içamento (413), fixados na plataforma (41), mais particularmente, sobre a superfície superior (411) da dita plataforma (41). A partir dos pontos de içamento (413) e com auxílio de um guindaste é possível movimentar o dispositivo receptor (40).

Adicionalmente, mas não necessariamente, o dispositivo receptor (40) compreende ao menos um visor (414), localizado na plataforma (41). Dito visor (414) possibilita, quando o dispositivo receptor (40) estiver instalado no navio (10), a visualização do interior do porão (15) e o monitoramento do nível e da distribuição do material particulado (80) carregado. Em uma outra incorporação da invenção, o monitoramento do nível e da distribuição do material particulado (80) no interior do porão (15) pode ser realizado com auxílio de sistema de radar, ultrassom, ou outras formas disponíveis.

Adicionalmente, mas não necessariamente, o dispositivo receptor (40) compreende ao menos um dispositivo compacto de aspiração (49), localizado sobre a plataforma (41) e passante através da dita plataforma (41). Em funcionamento, com o dispositivo receptor (40) instalado no navio (10), o dispositivo compacto de aspiração (49) gera uma depressão no interior do porão (15), evitando a saída de poeira para o ambiente externo.

Uma vez descrito o dispositivo receptor (40) em si, passamos a descrever sua instalação no navio (10), como pode ser visualizado nas Figuras 10 a 14. A partir da identificação de uma condição de chuva, o processo de carregamento convencional de material a granel em navio (10) é interrompido e as tampas (13) da

escotilha (12) são imediatamente fechadas.

A partir deste momento, o dispositivo receptor (40) é içado, por intermédio dos pontos de içamento (413), estando dito dispositivo receptor (40) com seu meio de cobertura, na incorporação ora descrita representado pela capota retrátil (46), em posição fechada, e com a saia de vedação (44) em posição recolhida. Dependendo da situação, o içamento do dispositivo receptor (40) por ser realizado pelo próprio carregador de navio (20), quando adaptado, ou por guindaste do navio (10), ou por guindaste do porto (30).

Uma vez içado, o dispositivo receptor (40) é posicionado sobre as tampas (13) da escotilha (12), ditas tampas (13) em posição fechada, de modo que os pontos de apoio (431) da estrutura de apoio (43) fiquem apoiadas sobre a superfície superior (131) das tampas (13) da escotilha (12). A partir deste momento, a saia de vedação (44) do dispositivo receptor (40) é esticada e ajustada sobre a superfície superior (131) das tampas (13) da escotilha (12) e sobre os trilhos (14). Sobre a extremidade externa (442) da saia (44) são posicionados corpos de retenção (50), como por exemplo, um bloco ou um imã móbil, com o intuito de evitar que uma eventual rajada de vento venha levantar a saia da vedação (44). Essa etapa da instalação do dispositivo receptor (40) no navio (10) pode ser visualizada nas Figuras 10 e 11.

Na sequência, as tampas (13) da escotilha (12) são parcialmente abertas, até que uma abertura de largura substancialmente maior que a largura da estrutura de apoio (43) do dispositivo receptor (40) seja gerada. Então, o dispositivo receptor (40) é deslocado para baixo, com auxílio do guindaste, de modo que a sua estrutura de apoio (43) seja introduzida na abertura entre as tampas (13) parcialmente abertas, e até que a superfície inferior (412) da plataforma (41) fique

apoiada sobre a superfície superior (131) das tampas (13). A partir deste momento, a saia de vedação (44) é reajustada sobre a superfície superior (131) das tampas (13) parcialmente abertas, sendo os corpos de retenção (50) reposicionados. Também é interrompido o içamento do dispositivo receptor (40). Assim, o dispositivo receptor (40) encontra-se devidamente instalado no navio (10), como pode ser visualizado nas Figuras 12 e 13.

Em uma outra incorporação da invenção, o dispositivo receptor (40) adicionalmente compreende um elemento de vedação inferior (48), fixado na superfície inferior (412) da plataforma (41), mais particularmente ao entorno da sua região periférica, sendo dito elemento de vedação inferior (48) atuante sobre a superfície superior (131) da tampas (13), quando ocorre a introdução do dispositivo receptor (40) na abertura entre as tampas (13) parcialmente abertas e o apoio da superfície inferior (412) da plataforma (41) sobre a superfície superior (131) das tampas (13). A atuação do elemento de vedação inferior (48) sobre a superfície superior (131) das tampas (13) representa uma vedação adicional em relação àquela realizada pela saia de vedação (44), como pode ser visualizado em detalhe na Figura 14.

Uma vez descrito o dispositivo receptor (40) e sua forma de instalação no navio (10), passa-se a descrever o dispositivo de cobertura (60), o qual possui uma área de cobertura substancialmente maior que a área do bocal de admissão (451) da moega (45) do dispositivo receptor (40) e compreende ao menos um furo (61) de instalação no tubo telescópico (24) do carregador de navio (20). Preferencialmente, dito furo (61) localiza-se em uma posição central do dispositivo de cobertura (60).

Preferencialmente, mas não necessariamente, o dispositivo de

cobertura (60) é constituído em formato de uma calota esférica, de espessura delgada.

Para utilização, em concordância com o dispositivo de proteção contra chuva para carregamento de material a granel em navio (10) ora proposto, o dispositivo de cobertura (60) é acoplado na extremidade do tubo telescópico (24) do carregador de navio (20), através do furo (61), sendo mantido por intermédio de meios de fixação apropriados, como por exemplo, uma cinta de fixação. O dispositivo de cobertura (60) acoplado no tubo telescópico (24) pode ser visualizado na Figura 15.

Preferencialmente, mas não necessariamente, o dispositivo de cobertura (60) é fabricado em material de tecido, preferencialmente do tipo *“ripstop”*, apresentando como características flexibilidade, leveza, elevada resistência e transparência. Adicionalmente, mas não necessariamente, o dispositivo de cobertura (60) é dotado de elementos estruturais, responsáveis por manter o seu formato, como no caso o formato de calota esférica. Preferencialmente, mas não necessariamente, os elementos estruturais do dispositivo de cobertura (60) são constituídos por veios infláveis (62), como pode ser visualizado na Figura 16.

Vantajosamente, o fato do dispositivo de cobertura (60) ser confeccionado em tecido e ser dotado de veios infláveis (62) possibilita que ele seja convenientemente dobrado quando não estiver em uso, ocupando uma área reduzida ao ser guardado. Para uso, o dispositivo de cobertura (60) é acoplado na extremidade do tubo telescópico (24) do carregador de navio (20), através do furo (61), e mantido por intermédio de meios de fixação apropriados. Após a fixação, os veios infláveis (62) do dispositivo de cobertura (60) são inflados, conferindo ao dito dispositivo de cobertura (60) seu formato de calota esférica.

Uma vez descrito o dispositivo de cobertura (60) em si, e a sua forma de instalação no tubo telescópico (24) do carregador de navio (20), passa-se a descrever o processo de carregamento de material a granel em navio (10), utilizando o dispositivo de proteção contra chuva ora proposto. Parte-se do momento no qual o dispositivo receptor (40) encontra-se devidamente instalado no navio (10), como descrito anteriormente, sendo a saia de vedação (44) atuante sobre a superfície superior (131) das tampas (13) parcialmente abertas e sobre os trilhos (14), sendo o elemento de vedação inferior (48) atuante sobre a superfície superior (131) da tampas (13), e estando o meio de cobertura da moega (45), no caso a capota retrátil (46), em posição fechada.

A partir desse momento, posiciona-se o tubo telescópico (24) com o dispositivo de cobertura (60) acoplado, sobre a moega (45) do dispositivo receptor (40), de modo que a área de cobertura do dispositivo de cobertura (60) cubra integralmente a área do bocal de admissão (451) da moega (45), porém sem estabelecer nenhum vínculo físico entre eles. Então, realiza-se a abertura da capota retrátil (46) e abaixa-se mais o tubo telescópico (24), de modo que sua extremidade de descarga fique direcionada para o interior da moega (45), através do bocal de admissão (451), porém novamente sem estabelecer nenhum vínculo físico entre dito tubo telescópico (24) e dita moega (45). O tubo telescópico (24) com o dispositivo de cobertura (60) acoplado, posicionado sobre a moega (45), com a capota retrátil (46) em posição aberta, pode ser visualizado nas Figuras 17, 18 e 19.

A partir deste momento é possível iniciar o carregamento do navio (10), sob condições de chuva, sendo o material particulado (80), transportado pela lança (22) do carregador de navio (20) e despejado através do tubo telescópico (24) para o interior da moega (45), através do seu bocal de admissão (451). O material

particulado (80), então, desloca-se do interior da moega (45) para o interior do porão (15), passando através do bocal de descarga (452) e do elemento de distribuição, no caso o conduto simples (47).

Vantajosamente, com o dispositivo de proteção contra-chuva ora
5 proposto é possível realizar o carregamento de material a granel em navio (10), sob condições de chuva, preservando o material particulado (80) a ser transportado livre de umidade e eliminado-se todos os inconvenientes anteriormente descritos.

O monitoramento do nível e da distribuição do material particulado (80)
carregado no porão (15) pode ser realizado pelo visor (10), ou com auxílio de
10 sistema de radar, ultrassom, ou outras formas disponíveis.

Na incorporação ora descrita o elemento de distribuição conectado ao
bocal de descarga (452) da moega (45) consiste no conduto simples (47).
Alternativamente, outros tipos de elementos de distribuição podem ser conectados
no bocal de descarga (452) da moega (45). Entre as opções pode-se citar uma dala
15 auto-giratória (471), como pode ser visualizado na Figura 20, com um ou mais pontos de descarga, sendo seu movimento de giro contínuo, acionado devido a passagem do material particulado (80) por gravidade; uma dala giratória (472), como
pode ser visualizado na Figura 21, com um ponto de descarga, sendo seu
movimento de giro de acionamento elétrico, com distribuição rotativa contínua ou
20 orientada para pontos específicos do porão (15); um disco distribuidor rotativo (473),
como pode ser visualizado na Figura 22, com um ou mais pontos de descarga,
sendo seu movimento de giro de acionamento elétrico, com distribuição rotativa
contínua; um distribuidor “*jet-slinger*” (474), como pode ser visualizado na Figura 23,
com um ponto de descarga, sendo seu movimento de giro de acionamento elétrico
25 ou hidráulico, e dotado de correia transportadora especial de alta velocidade, capaz

de arremessar o material particulado (80), com distribuição rotativa contínua ou orientada para pontos específicos do porão (15).

Com a utilização do dispositivo de proteção contra chuva para carregamento de material a granel em navio (10) ora proposto é possível atingir-se entre 70% e 90% da capacidade de carga de um porão (15), dependendo do tipo de elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45), sendo em torno de 70% para o conduto simples (47) e em torno de 90% para o distribuidor "*jet-slinger*" (474). A complementação e o recheio da carga são realizados por intermédio do processo convencional de carregamento, quando as condições climáticas normais estiverem restabelecidas.

Alternativamente, o elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) pode consistir em um cone supressor de pó (475), como pode ser visualizado na Figura 24. A capacidade de carga atingida com a utilização do cone supressor de pó (475) é a mesma que a atingida com o conduto simples (47), porém, vantajosamente, o cone supressor de pó (475) possibilita a queda do material particulado (80) a grandes alturas sem gerar pó ou poeira.

Na incorporação da invenção anteriormente descrita, a plataforma (41) do dispositivo receptor (40) consiste em um elemento único integralmente sólido. Alternativamente, a plataforma (41) pode ser compreendida por um quadro retangular externo, em viga caixão ou equivalente, dito quadro sendo dotado de elementos transversais de reforço, e sendo coberto superiormente por ao menos uma placa sólida. A placa sólida constitui-se em chapa de alumínio ou equivalente, ou placa de polímero transparente, mais particularmente de etileno tetrafluoretileno (ETFE).

Energia elétrica, quando necessária para suprir equipamentos elétricos

do dispositivo de proteção contra chuva ora proposto, tais como motor elétrico de abertura e fechamento do meio de cobertura, sistema de radar, ultrassom ou elemento de distribuição de acionamento elétrico, é provida do carregador de navio (20) por intermédio de um braço articulado, com cabo elétrico conduzido por festão e/ou enrolador de cabo. Alternativamente, a energia elétrica pode ser provida pelo próprio navio (10).

Por fim, as incorporações preferenciais ou alternativas aqui descritas não têm o condão de limitar a invenção às formas estruturais descritas, podendo haver variações construtivas que sejam equivalentes, sem no entanto fugir do escopo de proteção da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, onde um navio (10), dotado de porões (15) que se comunicam com o meio externo através de escotilhas (12) dotadas de tampas (13), é carregado de material a granel por um carregador de navio (20), dotado de tubo telescópico (24), **caracterizado por** compreender um dispositivo receptor (40) e um dispositivo de cobertura (60), independentes entre si, sendo o dispositivo receptor (40) instalado sobre a escotilha (12) do navio (10) e o dispositivo de cobertura (60) instalado no tubo telescópico (24) do carregador de navio (20).

2. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo**

dispositivo receptor (40) compreender

uma plataforma (41), dotada de uma superfície superior (411) e uma superfície inferior (412);

uma saia de vedação (44), delimitada por uma extremidade interna (441) e uma extremidade externa (442), sendo dita extremidade interna (441) fixada ao entorno da plataforma (41);

ao menos uma moega (45), dotada de bocal de admissão (451) e bocal de descarga (452), sendo dita moega (45) fixada sobre a plataforma (41), e possuindo seu bocal de descarga (452) passante através da plataforma (41);

e um meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão (451) da moega (45), dito meio de cobertura com capacidade de abertura e fechamento, e com área substancialmente maior que a área do dito

bocal de admissão (451);

e pelo dispositivo de cobertura (60)

possuir área de cobertura substancialmente maior que a área do bocal de admissão (451) da moega (45) do dispositivo receptor (40);

5 e compreender ao menos um furo (61) de instalação no tubo telescópico (24) do carregador de navio (20).

3. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender uma
10 estrutura de apoio (43), estendida a partir da plataforma (41), dita estrutura de apoio (43) dotada de pontos de apoio (431), e com largura menor que a largura da plataforma (41).

4. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2,
15 **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender um elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45);

5. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** saia de vedação (44) ser constituída de material flexível.

20 6. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** fixação da moega (45) sobre a plataforma (41) ser auxiliada por um quadro de sustentação (453), contornando a moega (45) e sendo fixado na superfície superior (411) da plataforma (41), por intermédio de pés (454) estendidos
25 a partir dos cantos do quadro de sustentação (453).

7. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão (451) da moega (45) ser constituído por uma capota retrátil (46), basculante em um par de mancais (461), sendo cada mancal (461) posicionado em um lado da moega (45) e fixado na plataforma (41).

8. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consistir em um conduto simples (47).

9. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender um elemento de vedação inferior (48), fixado na superfície inferior (412) da plataforma (41), mais particularmente ao entorno da sua região periférica.

10. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender barras (443) com tambores giratórios de recolhimento da saia de vedação (44), ditas barras (443) localizadas sobre a superfície superior (411) da plataforma (41), mais particularmente ao entorno da sua região periférica.

11. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender pontos de içamento (413), fixados na plataforma (41), mais particularmente, sobre a superfície

superior (411) da dita plataforma (41).

12. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender ao menos um visor (414) localizado na plataforma (41).

13. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo receptor (40) adicionalmente compreender ao menos um dispositivo compacto de aspiração (49), localizado sobre a plataforma (41) e passante através da dita plataforma (41).

14. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consistir em uma dala auto-giratória (471).

15. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consistir em uma dala giratória (472).

16. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452) da moega (45) consistir em um disco distribuidor rotativo (473).

17. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452)

da moega (45) consistir em um distribuidor “*jet-slinger*” (474).

18. “**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO**”, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** elemento de distribuição conectado ao bocal de descarga (452)

5 da moega (45) consistir em um cone supressor de pó (475).

19. “**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO**”, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** furo (61) do dispositivo de cobertura (60) localizar-se em posição central.

10 20. “**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO**”, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** dispositivo de cobertura (60) ser constituído em formato de uma calota esférica, de espessura delgada.

15 21. “**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO**”, de acordo com as reivindicações 2 e 20, **caracterizado pelo** dispositivo de cobertura (60) ser fabricado em material de tecido, preferencialmente do tipo “*ripstop*”.

20 22. “**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO**”, de acordo com as reivindicações 2, 20 e 21, **caracterizado pelo** dispositivo de cobertura (60) adicionalmente ser dotado de elementos estruturais.

25 23. “**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO**”, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelos** elementos estruturais do dispositivo de cobertura (60) serem constituídos por veios infláveis (62).

24. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pela** capota retrátil (46) ser do tipo bipartida, sendo sua abertura realizada de uma posição central para as laterais.

5 25. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** abertura e fechamento do meio de cobertura serem executados de maneira manual.

10 26. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** abertura e fechamento do meio de cobertura serem executados com auxílio de motorização elétrica.

15 27. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** plataforma (41) do dispositivo receptor (40) consistir em um elemento único integralmente sólido.

20 28. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pela** plataforma (41) do dispositivo receptor (40) ser compreendida por um quadro retangular externo, dito quadro sendo dotado de elementos transversais de reforço, e sendo coberto superiormente por ao menos uma placa sólida.

25 29. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 28, **caracterizado pela** placa sólida constituir-se em chapa de alumínio.

30. **“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”**, de acordo com a reivindicação 28, **caracterizado pela** placa sólida constituir-se em placa de polímero, mais particularmente de etileno tetrafluoretileno (ETFE).

1/13

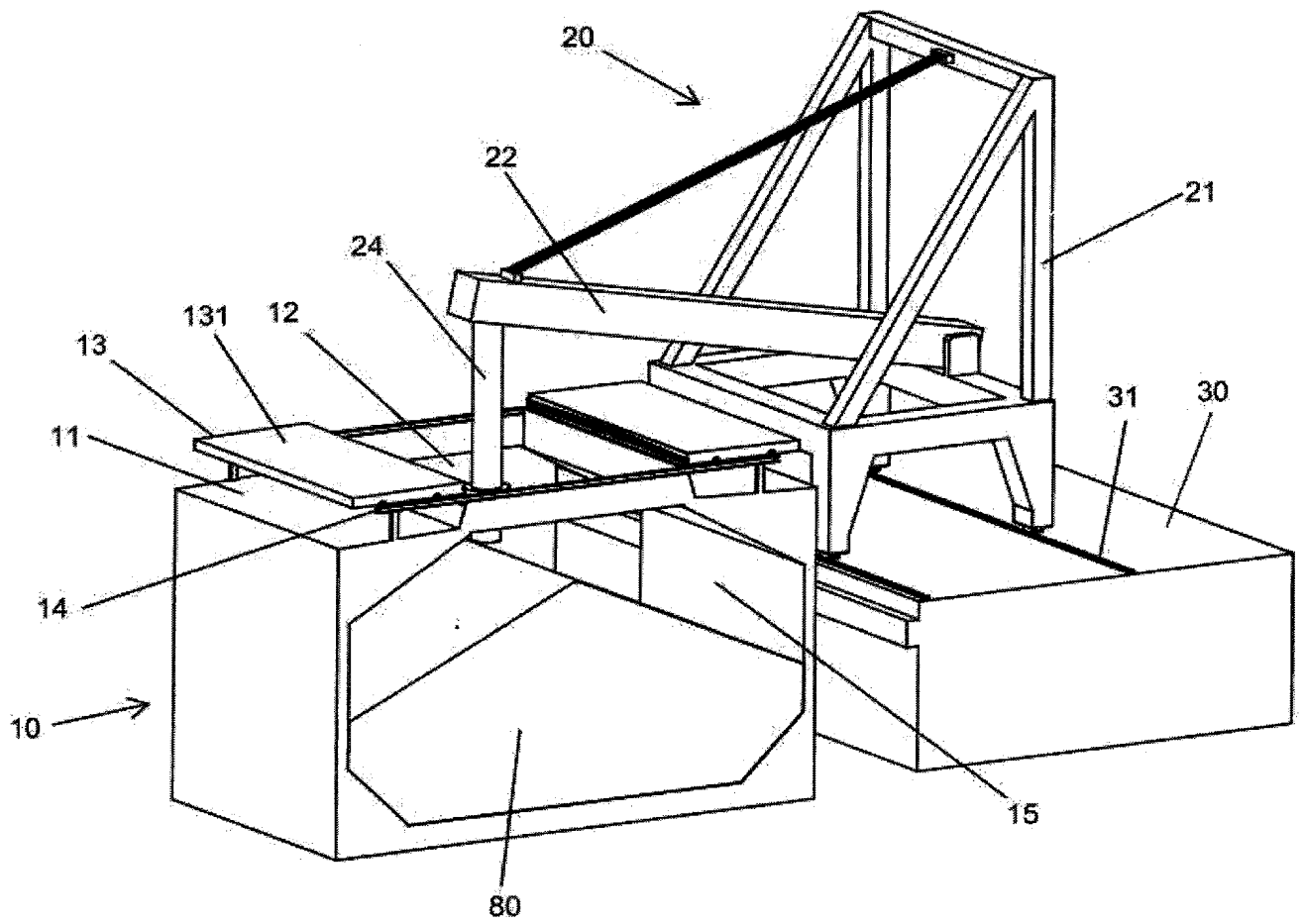


Figura 1

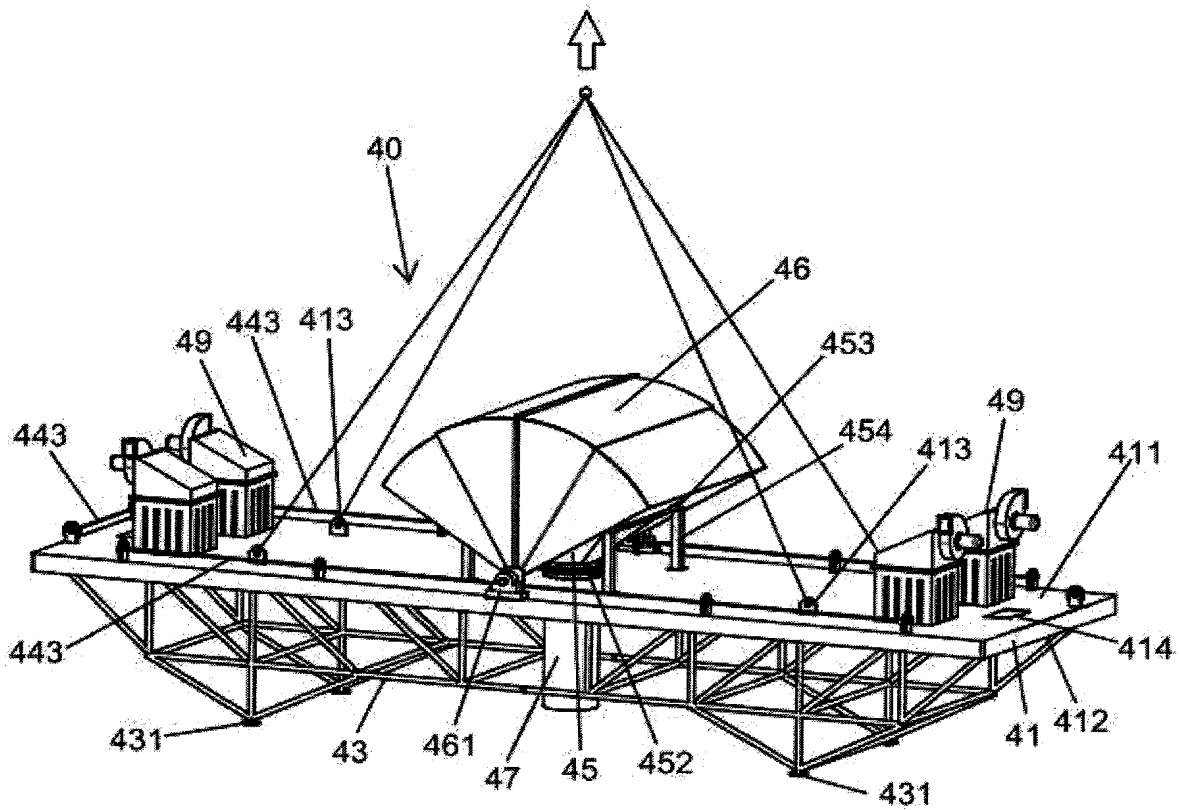


Figura 2

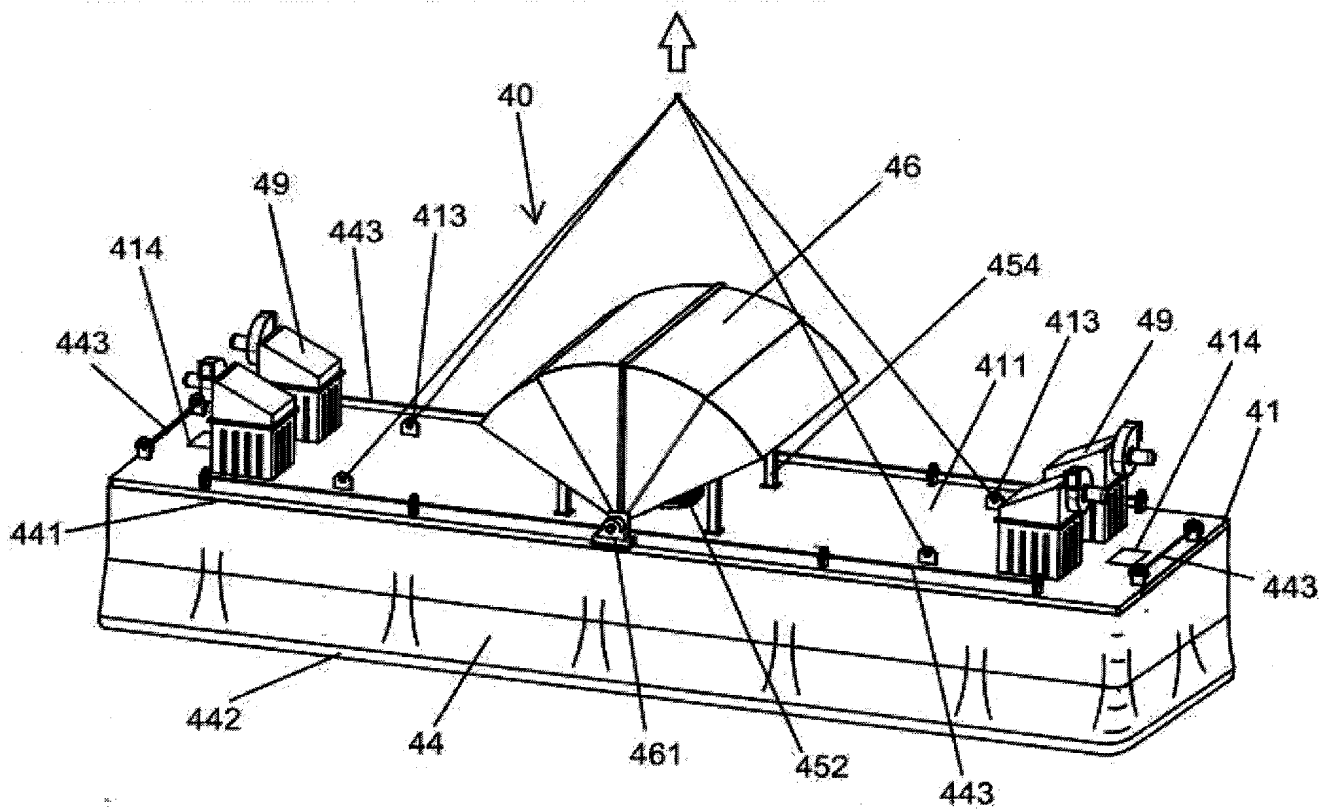


Figura 3

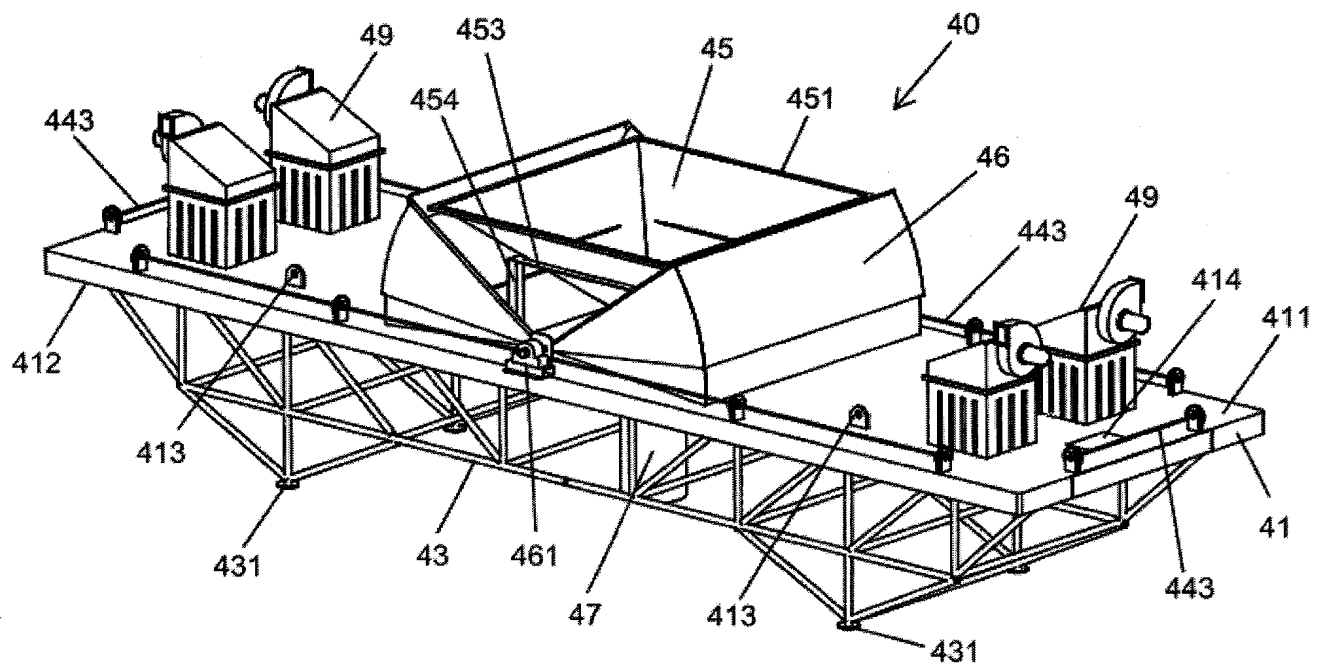


Figura 4

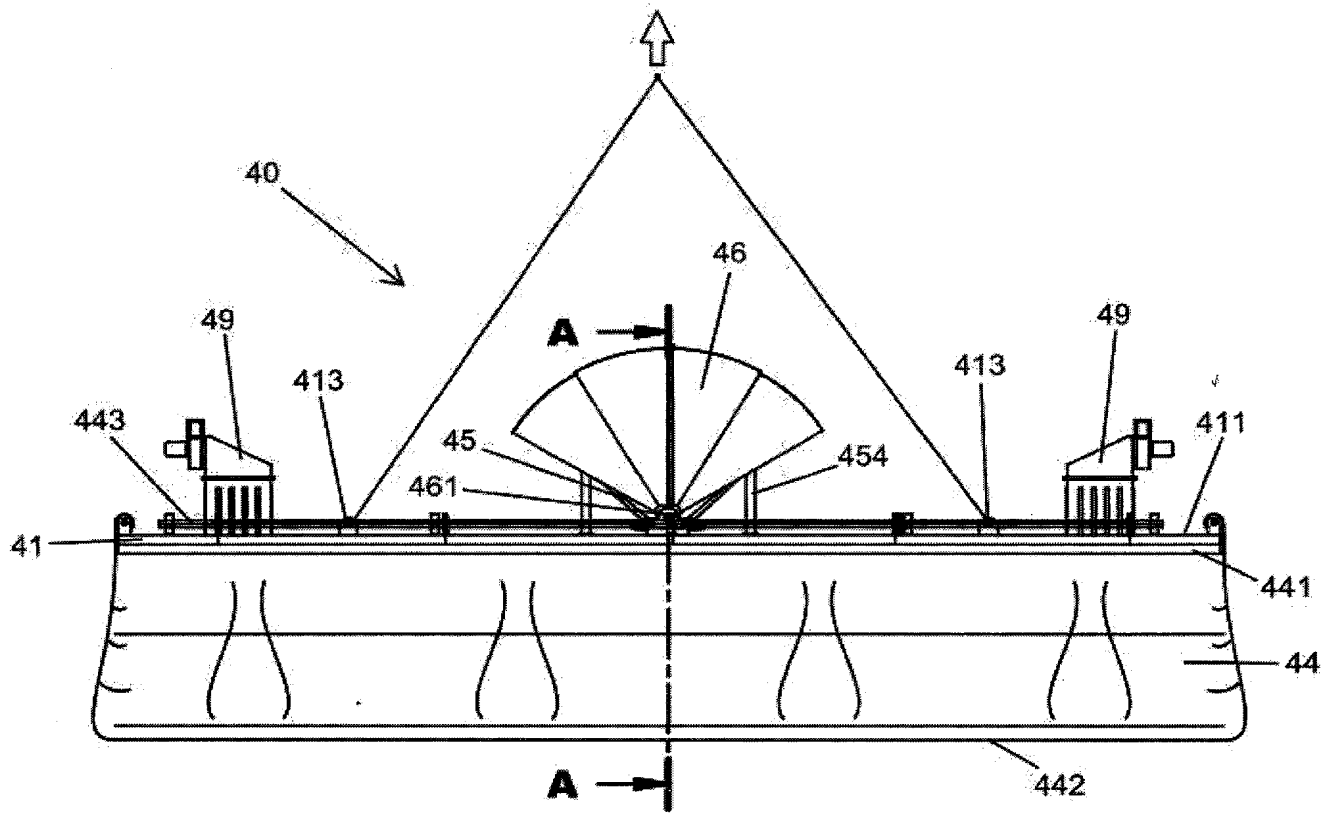


Figura 5

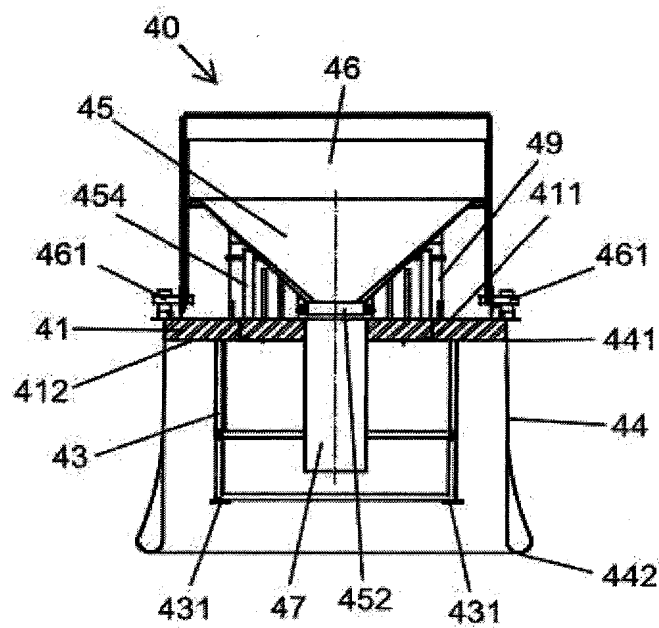


Figura 6

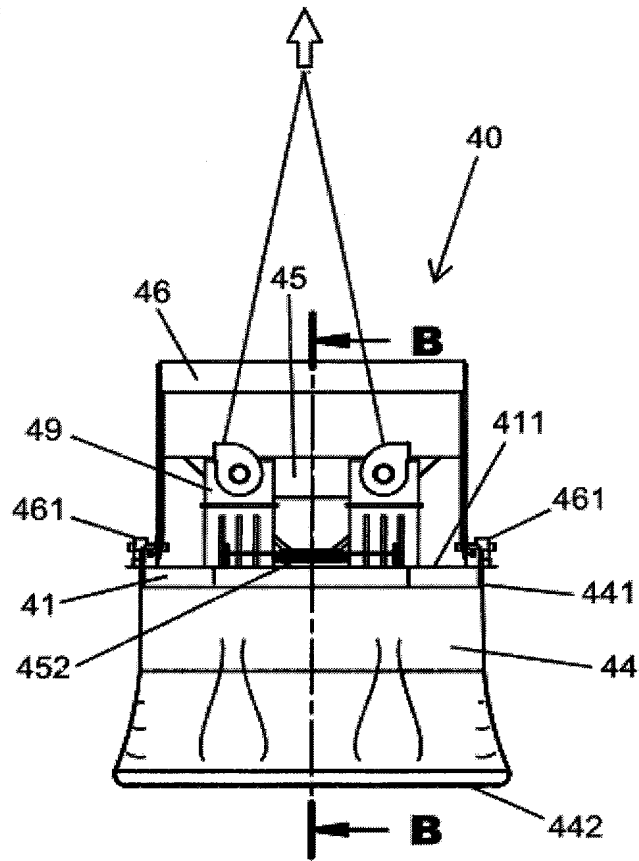


Figura 7

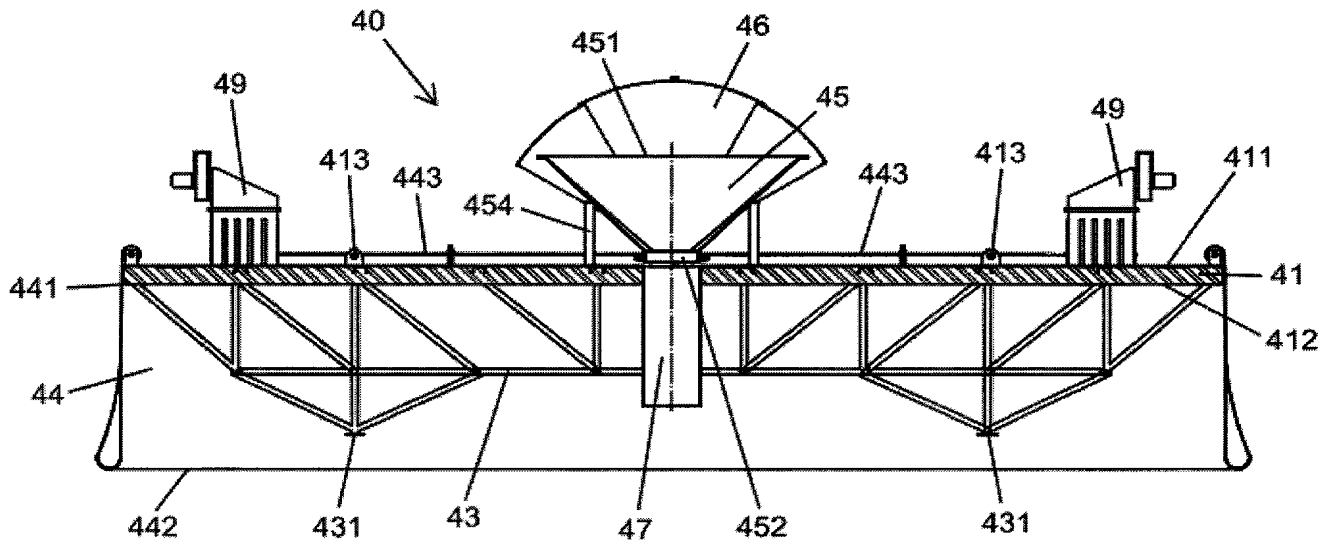


Figura 8

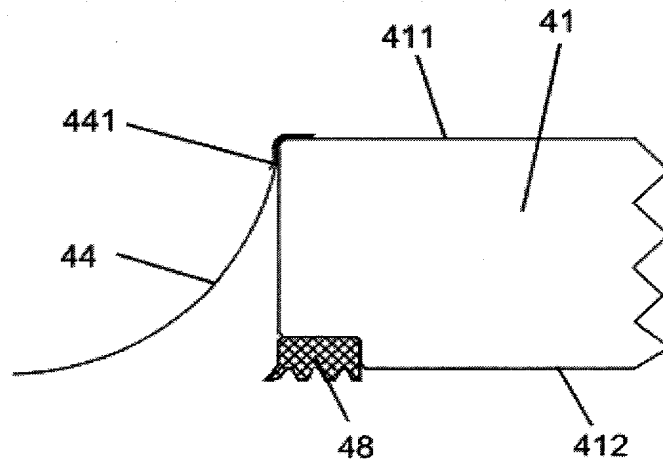


Figura 9

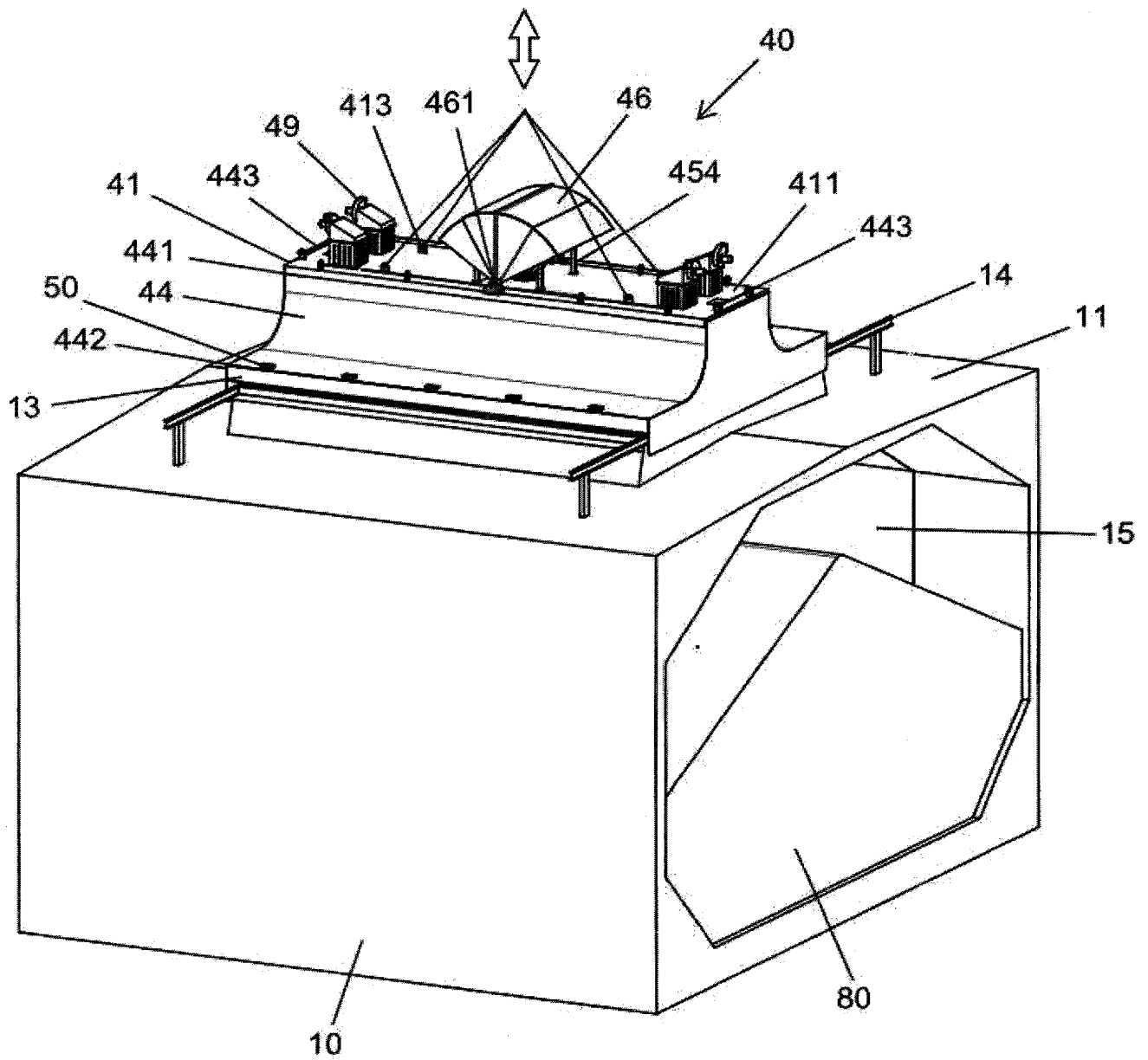


Figura 10

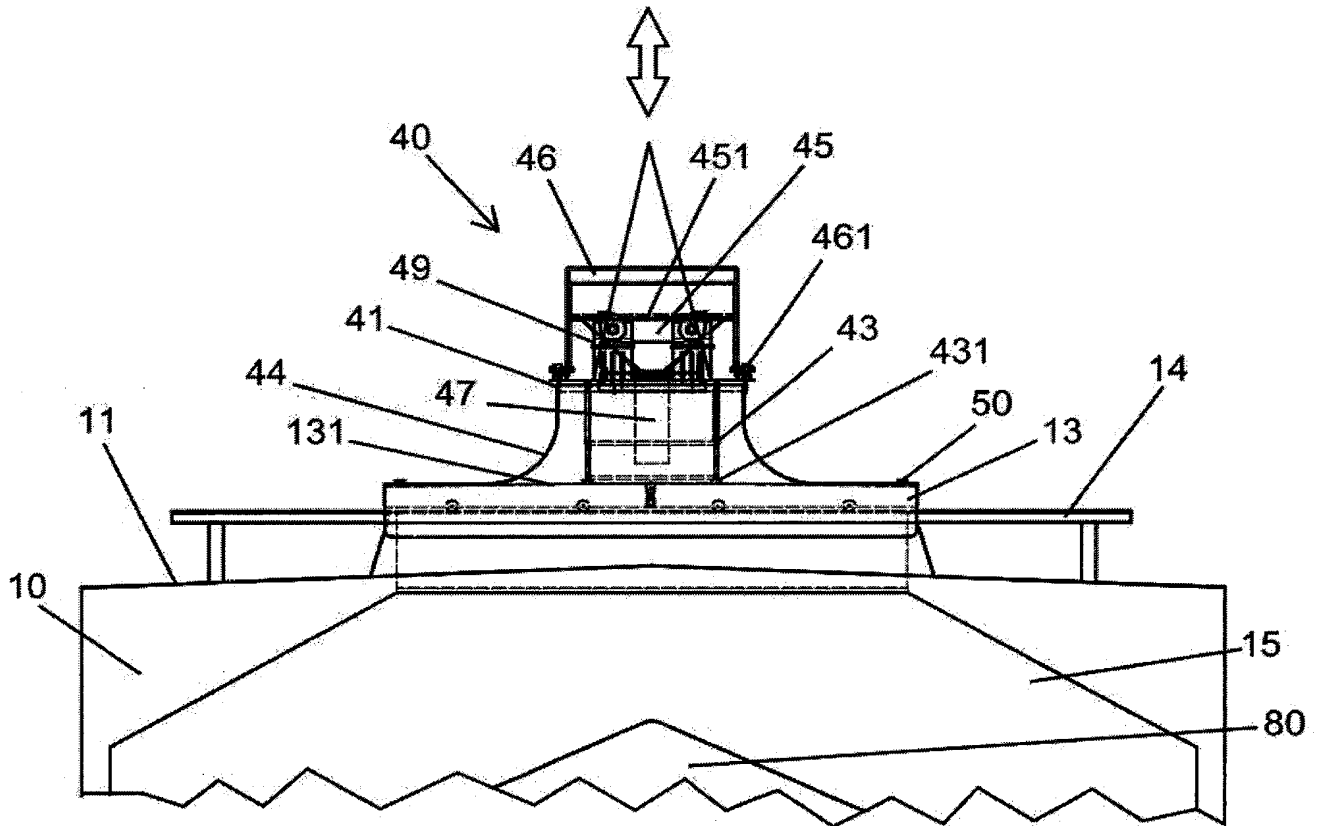


Figura 11

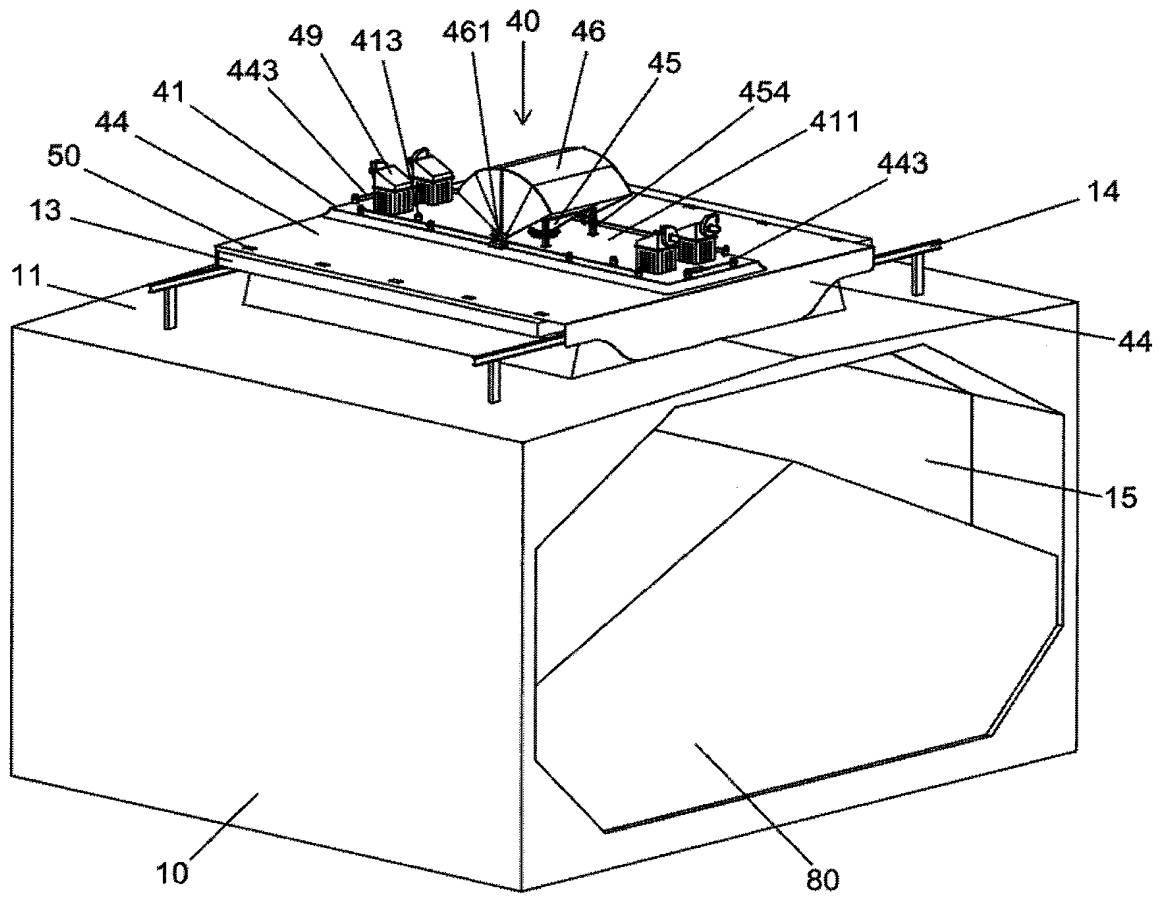


Figura 12

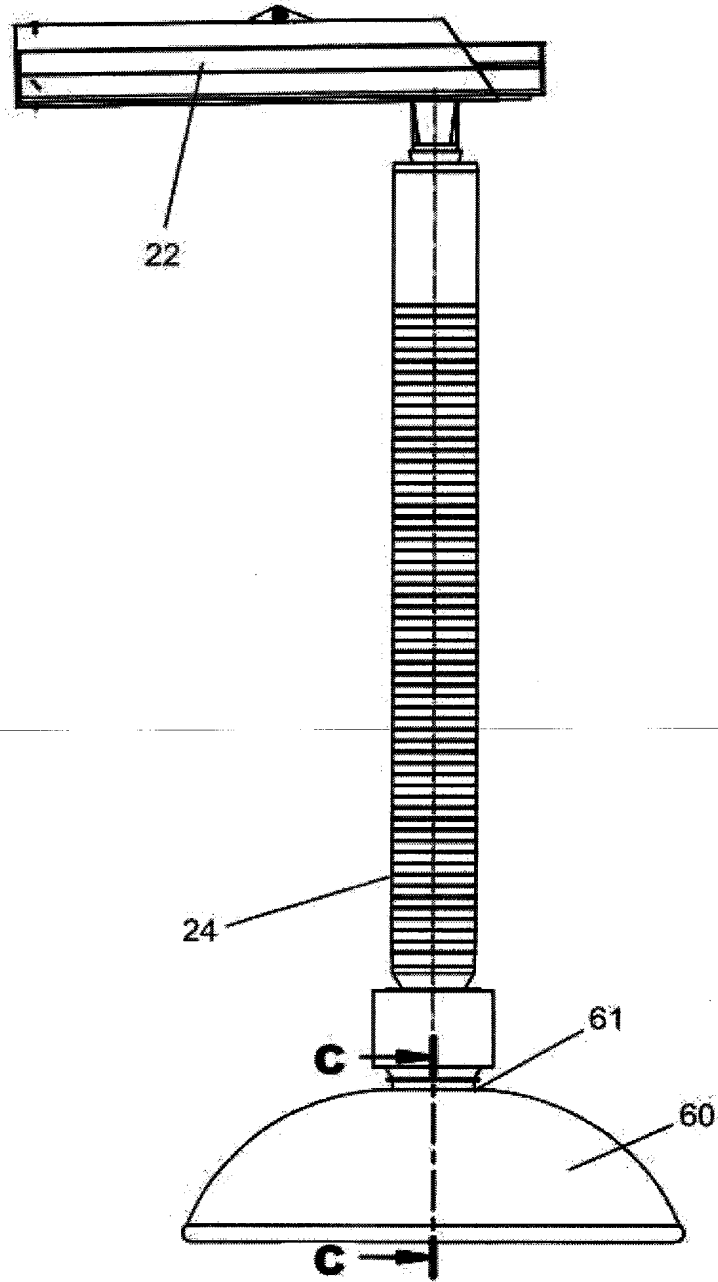


Figura 15

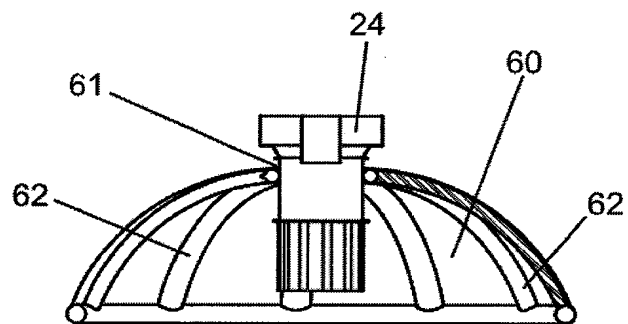


Figura 16

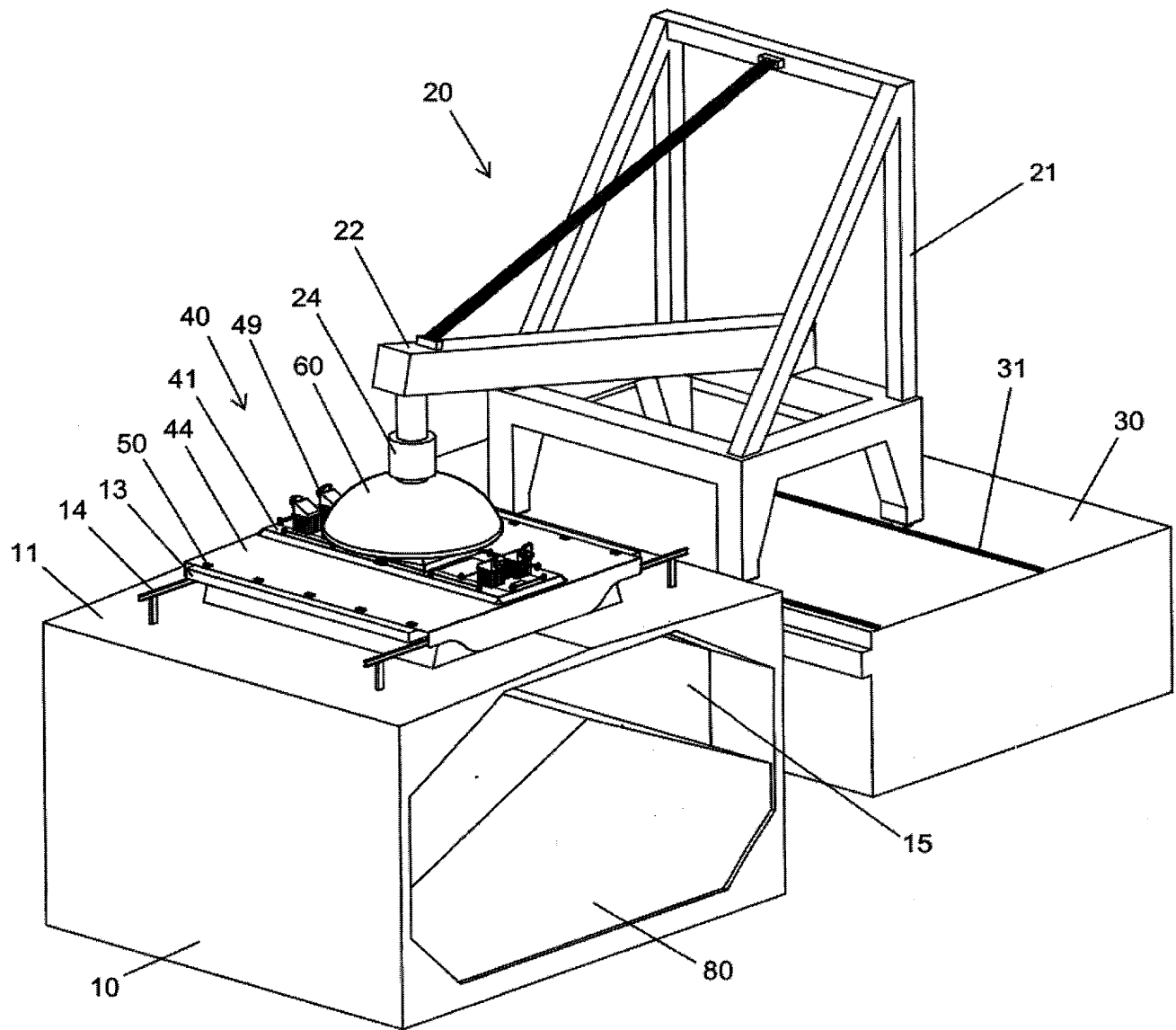


Figura 17

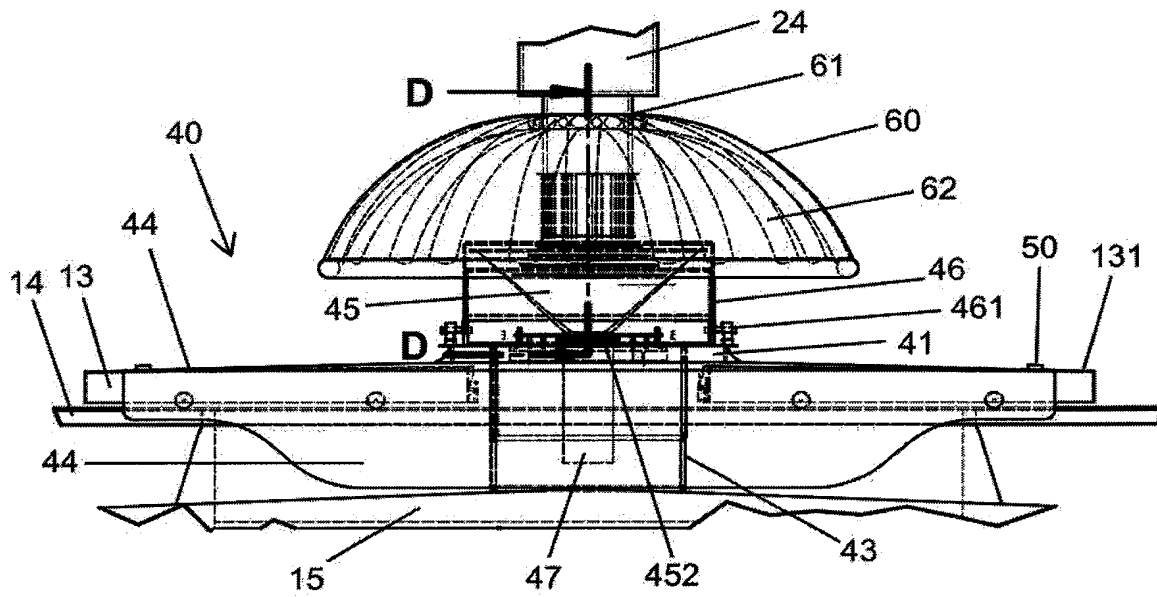


Figura 18

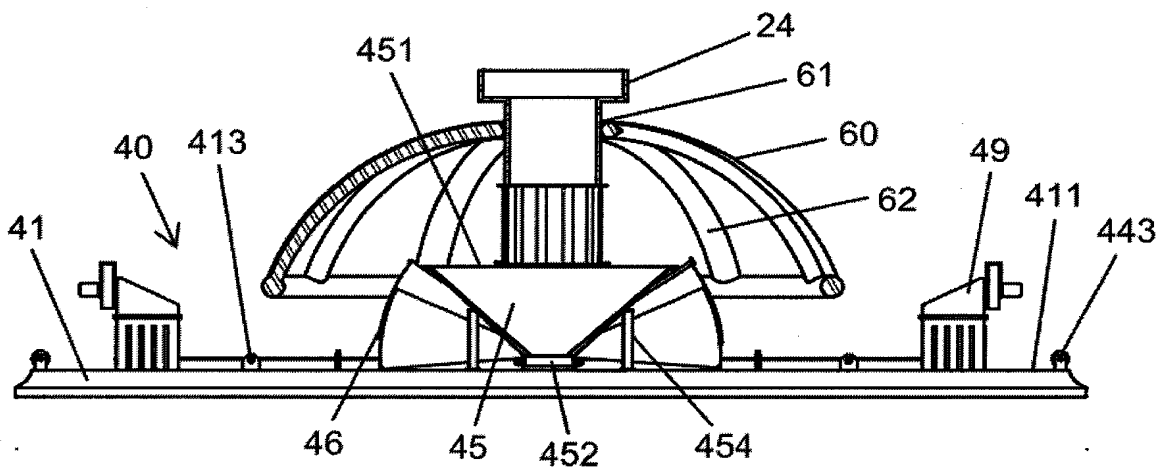


Figura 19

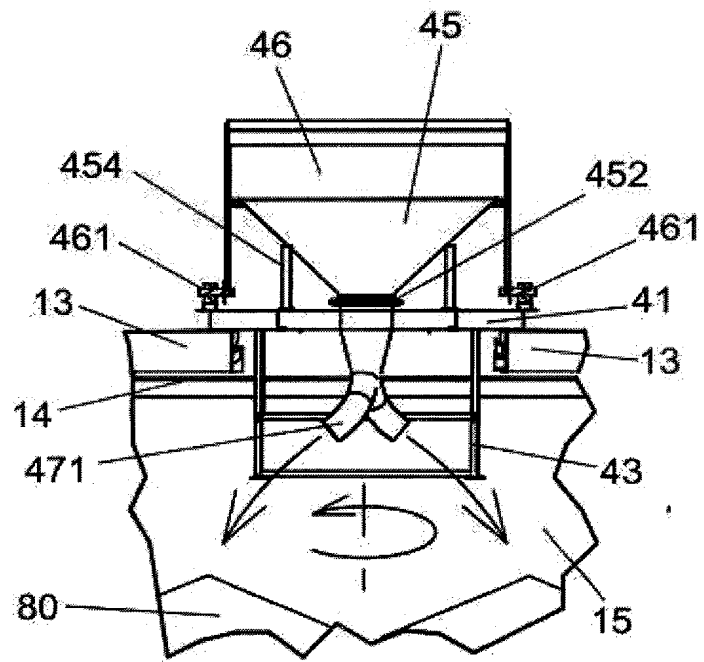


Figura 20

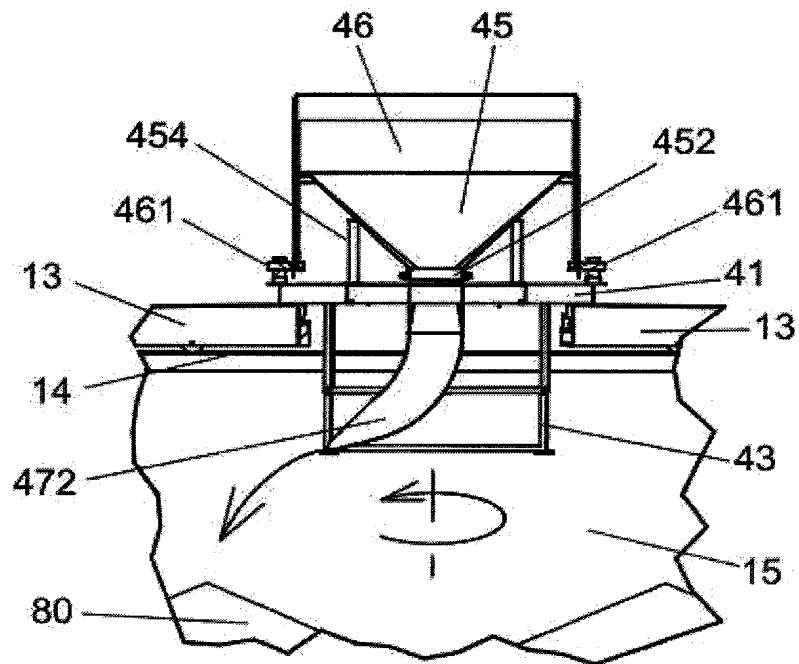


Figura 21

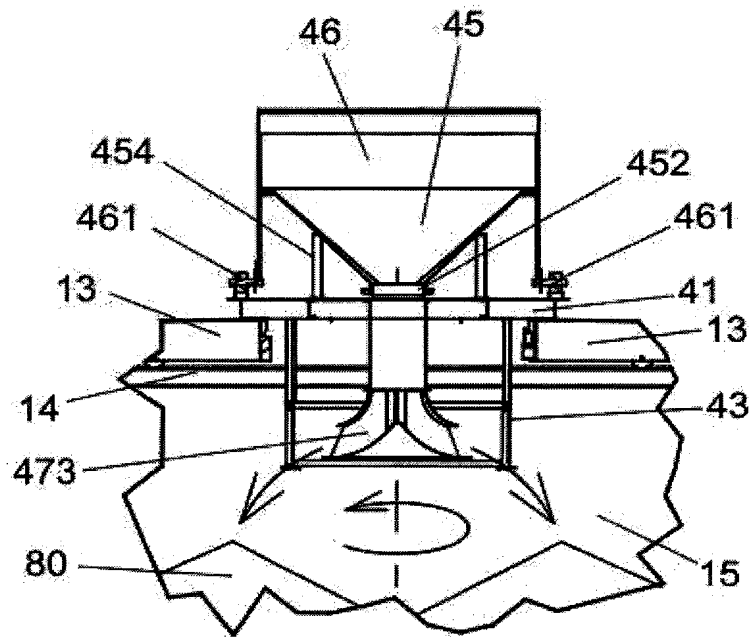


Figura 22

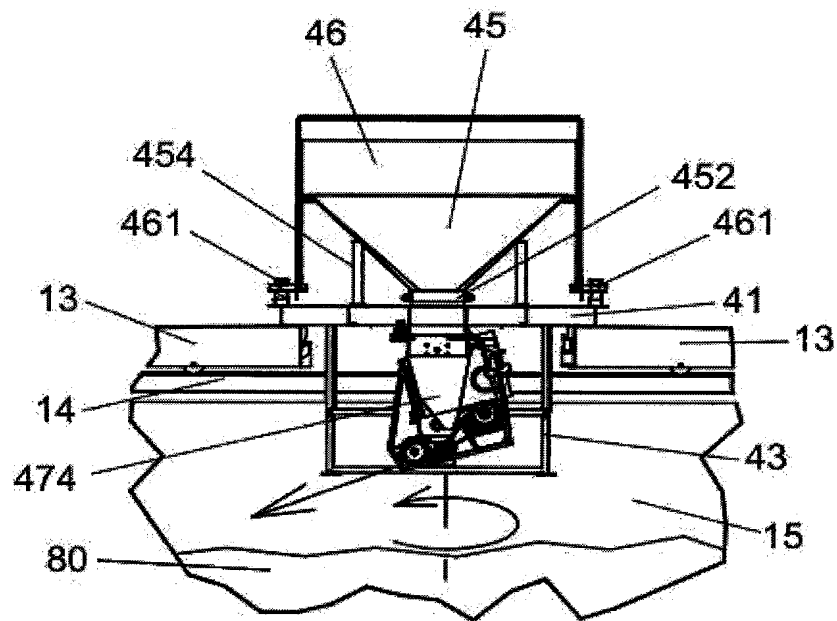


Figura 23

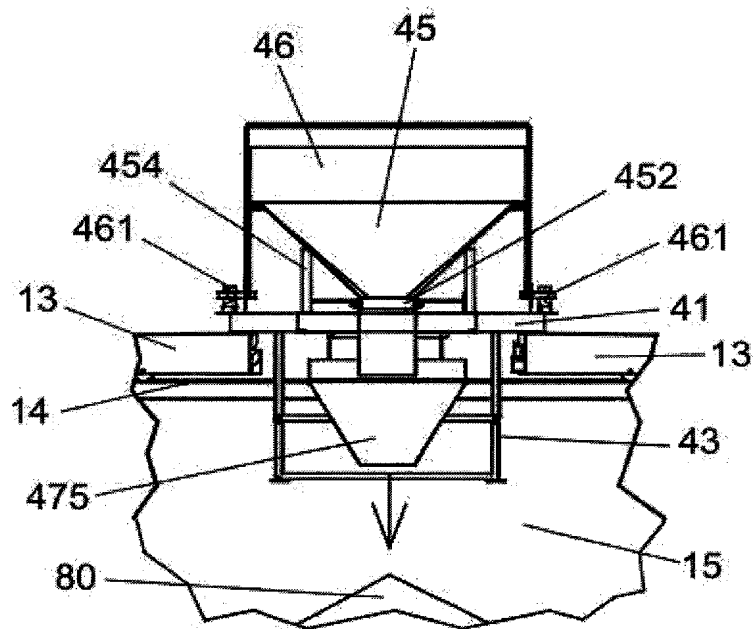


Figura 24

RESUMO**“DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVA PARA CARREGAMENTO DE MATERIAL A GRANEL EM NAVIO”.** A presente invenção

propõe um dispositivo de proteção contra chuva para carregamento de material a granel em navio, compreendendo um dispositivo receptor e um dispositivo de cobertura, independentes entre si, sendo o dispositivo receptor instalado sobre a escotilha do navio e o dispositivo de cobertura instalado no tubo telescópico do carregador de navio. O dispositivo receptor compreende uma plataforma e uma saia de vedação, fixada ao entorno da plataforma. Ainda, ao menos uma moega dotada de bocal de admissão e bocal de descarga é fixada sobre a plataforma, sendo dito bocal de descarga passante através da plataforma. O dispositivo receptor compreende ainda um meio de cobertura atuante sobre o bocal de admissão da moega, dito meio de cobertura com capacidade de abertura e fechamento, com área substancialmente maior que a área do dito bocal de admissão. O dispositivo receptor é instalado sobre as tampas da escotilha do navio, ditas tampas em posição parcialmente abertas. O dispositivo de cobertura, por sua vez, possui uma área de cobertura substancialmente maior que a área do bocal de admissão da moega do dispositivo receptor e compreende ao menos um furo de instalação no tubo telescópico do carregador de navio.