



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

(21) **PI0615293-7 A2**



(22) Data de Depósito: 12/07/2006
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)

(51) *Int.Cl.:*
B08B 7/00

(54) Título: **MÉTODO PARA TRATAR UMA SUPERFÍCIE CONFINANDO UM ESPAÇO DENTRO DE UM PORÃO DE CARGA EM UMA EMBARCAÇÃO FLUTUANTE**

(30) Prioridade Unionista: 29/08/2005 US 11/214,405

(73) Titular(es): NICK GRIFFITH

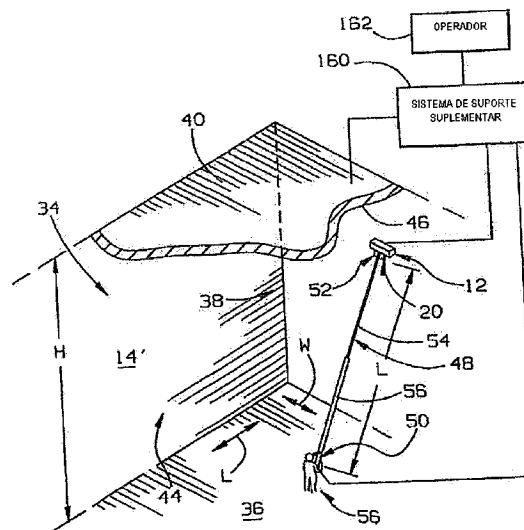
(72) Inventor(es): NICK GRIFFITH

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT US2006026953 de 12/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/027298 de 08/03/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA TRATAR UMA SUPERFÍCIE CONFINANDO UM ESPAÇO DENTRO DE UM PORÃO DE CARGA EM UMA EMBARCAÇÃO FLUTUANTE Um método para tratar uma superfície exposta. Um equipamento de tratamento é provido tendo um suporte alongado e pelo menos um elemento de contato de superfície flexível em uma região distal do suporte. O suporte alongado é manipulado a partir de uma região proximal do suporte de modo a colocar o elemento de contato de superfície flexível na superfície exposta a ser tratada. O elemento de contato de superfície flexível é induzido a deslocamento repetido para realizar o tratamento na superfície exposta.



MÉTODO PARA TRATAR UMA SUPERFÍCIE CONFINANDO UM ESPAÇO
DENTRO DE UM PORÃO DE CARGA EM UMA EMBARCAÇÃO FLUTUANTE

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 Esta invenção se refere às superfícies expostas com matéria separável, discreta na mesma em um porão de carga em uma embarcação flutuante e, mais especificamente, a um método para separar e potencialmente remover de forma controlada a matéria a partir dessas superfícies.

10 FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

Os navios de carga, especialmente os navios de carga seca a granel e de carga líquida a granel, são usados para transportar uma ampla gama de produtos e materiais, tal como cimento e semelhante, em cursos de água ao redor do mundo. Em uma construção de navio de carga seca a granel conhecida, múltiplos porões de carga são formados no casco do navio para aceitar quantidades a granel de material particulado. Cada um dos porões de carga é confinado por uma estrutura de parede ferrosa e tem um acesso superior para carregamento e descarregamento dos materiais. Um porão de carga típico pode ter dimensões de comprimento e largura da ordem de 30,48 m, uma altura da ordem de 18,29 m, e uma área de superfície interior, exposta superior a 20.438,67 m².

25 No porto de destino, a carga, tal como cimento, exemplar, é descarregada. O descarregamento do cimento é realizado utilizando qualquer uma de um número de diferentes técnicas conhecidas e equipamento. Essas técnicas são projetadas para remover a maior parte, porém
30 não toda, a carga a granel. O restante da carga residual,

assim como resíduos de carga anterior, outros entulhos, ferrugem solta, crosta, tinta solta e outros potenciais contaminadores tais como manchas, também devem ser removidos antes de se carregar outra carga no mesmo porto ou em um porto de carregamento diferente.

No caso do porão ser reabastecido com cimento, a preparação do porão para recarregamento pode ser mínima. Contudo, se a próxima carga for diferente, todas as superfícies interiores do porão, incluindo as paredes do porão, podem ter que ser rigorosamente limpas de modo a não contaminar o novo produto com resíduo de cimento que adere às paredes, parte superior e outras estruturas, acessórios dentro do porão, e coberturas de escotilha.

Até o presente, a limpeza das paredes e de outras superfícies dentro de um porão de carga tem sido demorada e trabalhosa e tem exigido equipamento relativamente dispendioso. Escadas algumas vezes são usadas para limpar as áreas inferiores do porão, e uma estrutura de elevador freqüentemente é introduzida em cada um dos porões para limpar as áreas superiores. Cada elevador consiste em um veículo de auto-acionamento com um suporte reposicionável para um cesto, dentro do qual permanece um trabalhador durante o processo de limpeza. O veículo deve ser manobrado estrategicamente para diferentes locais para permitir que o trabalhador acesse a extensão de área total da parede do porão de carga.

Esse tipo de equipamento de limpeza é relativamente dispendioso por um número de razões, incluindo o tempo de entrega necessário e os custos de fundear. A limpeza do navio é muito lenta porque apenas uns

poucos trabalhadores no elevador podem limpar o navio de uma vez. Quando trabalhando em escadas, trabalho adicional é exigido para segurar a base da escada, esgotando ainda mais o grupo de trabalho normalmente disponível e tornando
5 mais lenta a operação de limpeza total. O reabastecimento e preparação dos navios, portanto, são retardados, com uma conseqüente perda de receita.

Em segundo lugar, esses veículos convencionais requerem que os trabalhadores sejam levantados até alturas
10 que são inerentemente perigosas. O pessoal que equipa esses veículos deve ser treinado e habilitado para operação dos mesmos, e desse modo tem um nível de prática relativamente elevado e devem exercer extremo cuidado para evitar ferimentos. Esse tipo de trabalho geralmente é dispendioso
15 e freqüentemente não está disponível em locais de limpeza para atender às demandas. O uso de escadas nessa altura também faz com que os trabalhadores fiquem posicionados de forma precária.

Em terceiro lugar, o tamanho e a configuração de
20 um porão podem limitar o número de veículos que podem funcionar ao mesmo tempo nesse lugar. O uso de um único veículo em cada um dos porões pode atrasar o processo de limpeza por dias, durante os quais se incorre em custos de limpeza e docagem sem qualquer geração de receita.

25 Em quarto lugar, se vários veículos são operados ao mesmo tempo em um determinado porão, um nível de perícia ainda superior na operação pode ser exigido para coordenar os esforços dos trabalhadores de uma maneira eficiente e segura e para colocar elevadores adicionais no porão de um
30 navio que balança com um guindaste. Além dos riscos para os

trabalhadores, o equipamento de elevador freqüentemente é danificado durante essas manobras. Segurança e eficiência são adicionalmente desafiadas em razão do fato de que essa operação, para remover cimento particulado fino, pode fazer
5 com que as partículas sejam carregadas no ar e completamente em chão ou espaço no porão, o que prejudica a visibilidade e adicionalmente expõe os trabalhadores a riscos de saúde associados à inalação dessas partículas.

Em quinto lugar, esses veículos geralmente são
10 acionados por combustíveis que causam emissões de subprodutos que se tornam confinados no porão. Isso introduz um risco adicional para a saúde dos trabalhadores e limita os tempos quando o navio pode ser limpo. Durante períodos de precipitação, os porões não podem ser limpos
15 devido às emissões perigosas que se acumulam quando os porões estão cobertos para mantê-los secos.

A indústria mercante é altamente competitiva. Conseqüentemente, a eficiência se torna um foco principal daqueles nessa indústria. Desse modo, é claramente do
20 interesse do proprietário/operador rápida, segura e eficientemente limpar os porões de carga e reabastecer o mesmo para permitir transporte de materiais e geração de receita após o navio ser certificado como limpo e colocado "para arrendamento". Infelizmente, uma ênfase sobre
25 eficiência pode causar um compromisso em segurança nas operações de limpeza. Mesmo em uma programação apressada, contudo, a preparação de cinco a nove porões de carga separados pode demora tanto quanto 3-5 dias, ou mais.

Como observado acima, o processo de limpeza não é
30 limitado à matéria separadamente aderida, mas também pode

envolver a remoção de mancha e ferrugem e crosta que aderiu com uma tenacidade suficiente de modo que não é facilmente desprendida, como por intermédio de uma escova passando contra a mesma. Conseqüentemente, existe uma necessidade de
5 tomar outras medidas para remover esse tipo de contaminador potencial. Em um espaço de volume grande, no qual pode haver mais de 20.438,67 m² de superfície a ser tratada, tal operação de limpeza pode representar uma grande quantidade de tempo de paralisação enquanto a tripulação manobra e
10 utiliza equipamento que requer que o navio permaneça em repouso no porto.

Outra operação que é comumente realizada é a aplicação de um componente preparatório para armazenamento de um tipo específico de material. Idealmente, um aditivo
15 seria aplicado em cada superfície que o material contata. Esse pode ser um processo trabalhoso, particularmente em grandes espaços em que os trabalhadores têm que estar colocados em proximidade estreita com as superfícies nas quais o aditivo é aplicado. Técnicas de aplicação
20 convencionais podem ser inadequadas para aplicar o aditivo às superfícies que são intrincadas, em espaços apertados, ou não facilmente acessíveis.

A indústria mercante também tem lutado com o problema de testar as superfícies confinando porões de
25 carga. É difícil e demorado para os inspetores fazer uma determinação consistente e segura em relação à aptidão de um porão para uma carga subseqüentemente introduzida.

A indústria mercante na maior parte tem lutado com os problemas acima, os mais notáveis dos quais são
30 tempo de paralisação significativo, processos de limpeza

caros, e limpeza potencialmente ineficaz dos porões de carga do navio. A indústria continua a necessitar de métodos e equipamentos aperfeiçoados para limpar matéria estranha a partir de tais áreas de superfície e tratar as
5 mesmas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em uma forma, a invenção se refere a um método de tratar uma superfície confinando um espaço dentro de um porão de carga em uma embarcação flutuante no qual o
10 fornecimento a granel de material fluxível pode ser armazenado e transportado em uma extensão de água navegável. O método inclui as etapas de: a) prover um equipamento tendo: i) uma haste alongada com um comprimento e tendo uma região proximal e uma primeira região distal
15 espaçada da região proximal; e ii) pelo menos um elemento flexível na haste alongada na primeira região distal e tendo uma passagem; b) manipular a haste alongada a partir da região proximal para desse modo colocar seletivamente o
20 pelo menos um elemento flexível seja: i) contra; ou ii) em proximidade a uma região da superfície que deve ser tratada; c) direcionar um fluido pressurizado através da passagem e desse modo fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitar; e d) reposicionar seletivamente de forma
25 aleatória a primeira região distal para locais diferentes selecionados ao longo do porão mediante manipulação da haste alongada a partir da região proximal para desse modo separar a matéria aderida à superfície por uma área substancial da superfície. A ação de açoitar do pelo menos
30 um elemento flexível faz com que o pelo menos um elemento

flexível pelo menos realize um de: i) deslocamento adjacente à região da superfície e desse modo fazendo com que o fluido pressurizado seja propelido na região da superfície; ii) deslocamento contra a região da superfície para desse modo repetidamente intactar a superfície na região; iii) fazer com que outro elemento se choque repetidamente com a superfície na região; e iv) fazer com que uma força seja aplicada a outro elemento que esteja contra a superfície na região.

10 Em outra forma, a invenção considera prover um equipamento, conforme descrito acima, e: a) manipular a haste alongada a partir da região proximal para desse modo colocar seletivamente o pelo menos um elemento flexível contra uma região da superfície que deve ser tratada; b) 15 direcionar um fluido pressurizado através da passagem e desse modo fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja repetidamente movido em uma ação de açoitar diretamente contra a região da superfície para desse modo repetidamente intactar a superfície na região; e c) 20 reposicionar o equipamento mediante manipulação da haste alongada a partir da região proximal para desse modo separar a matéria aderida à superfície sobre uma sua área substancial.

 A haste alongada pode ser manipulada mediante 25 ação de segurar a região proximal da haste alongada com pelo menos uma das mãos de um usuário de modo que a pelo menos uma das mãos suporta pelo menos uma parte do peso do equipamento. Dessa forma, o método envolve a manipulação da haste alongada mediante ação de exercer uma força com pelo 30 menos uma das mãos sobre a região proximal da haste

alongada.

Em uma forma, o método inclui as etapas de prover um equipamento que é manipulado através de uma haste alongada, incluindo adicionalmente as etapas de: a) 5 direcionar um fluido pressurizado através da passagem; e b) fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoiar em relação à haste alongada com a haste alongada em uma posição estacionária, para pelo menos um de: i) se deslocar 10 adjacente à região da superfície e desse modo fazer com que o fluido pressurizado seja propelido na região da superfície; ii) se deslocar contra a região da superfície para desse modo atingir repetidamente a superfície na região; iii) fazer com que outro elemento atinja 15 repetidamente a superfície da região; e iv) fazer com que uma força seja aplicada a outro elemento que está contra a superfície da região para desse modo separar a matéria aderida à superfície.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

20 A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um navio de carga tendo um porão de carga que pode ser tratado utilizando o equipamento inventivo e por intermédio de um método de acordo com a presente invenção;

A Figura 2 é uma vista ampliada, fragmentária, em 25 perspectiva de um dos porões no navio de carga na Figura 1 e com uma forma do equipamento inventivo sendo manobrada por um usuário para tratar uma superfície confinando um espaço de armazenamento definido pelo porão de carga;

A Figura 3 é uma vista em elevação lateral, 30 esquemática de uma forma de elemento de tratamento de

superfície para o equipamento inventivo;

A Figura 4 é uma representação esquemática de um carrinho, de acordo com a invenção, e tendo uma forma genérica de conjunto de impacto sobre o mesmo do tipo
5 mostrado na Figura 3;

A Figura 5 é uma representação esquemática de um carrinho de acordo com a invenção, e incluindo uma fonte de calor;

A Figura 6 é uma vista como na Figura 5 em que o
10 carrinho inclui uma fonte de iluminação;

A Figura 7 é uma vista como na Figura 5 e 6 em que o carrinho inclui pelo menos um espelho;

A Figura 8 é uma vista como nas Figuras 5-7 em que o carrinho inclui uma câmera de vídeo;

15 A Figura 9 é uma representação esquemática de um carrinho, de acordo com a presente invenção, incluindo pelo menos um bico para direcionar fluido o qual pode ser um líquido ou gás, a partir de um fornecimento contra uma superfície sendo tratada;

20 A Figura 10 é uma representação esquemática de um carrinho, de acordo com a invenção, e incluindo pelo menos uma abertura em comunicação com uma fonte de vácuo para desenvolver sucção na abertura e um receptáculo para acumular matéria estranha retirada através da abertura(s);

25 A Figura 11 é uma vista em elevação lateral, esquemática de um usuário operando o equipamento inventivo a partir de um cesto em um dispositivo de elevador humano;

A Figura 12 é uma representação esquemática de uma forma de equipamento de tratamento, de acordo com a
30 presente invenção, e consistindo em um suporte alongado

tendo pelo menos um elemento reposicionável no mesmo que interage com a matéria em uma superfície exposta para separar e potencialmente controlar seu movimento após a separação;

5 A Figura 13 é uma representação esquemática de outra forma de equipamento de tratamento, de acordo com a presente invenção, no qual tubos/condutores são providos em um suporte alongado para encaminhar o fluido pressurizado para direcionar a matéria separada de uma superfície
10 exposta de uma forma controlada;

 A Figura 14 é uma vista em elevação lateral de uma forma de equipamento de tratamento conforme mostrado na Figura 12;

 A Figura 15 é uma vista em seção transversal, ampliada do suporte alongado no equipamento de tratamento,
15 tomada ao longo da linha 15-15 da Figura 14;

 A Figura 16 é uma vista como a Figura 14 em que um botão é provido na extremidade distal do suporte alongado para facilitar a orientação do mesmo contra uma
20 superfície exposta;

 A Figura 17 é uma vista como na Figura 16 em que uma roda é usada no lugar de um botão para guiar o suporte alongado em relação à superfície exposta;

 A Figura 18 é uma vista fragmentária em elevação, correspondendo àquela na Figura 17, em que a roda de guia é móvel em uma primeira forma em relação ao suporte alongado;
25

 A Figura 19 é uma vista como na Figura 18 em que a roda de guia é móvel de uma segunda maneira em relação ao suporte alongado;

30 A Figura 20 é uma vista como na Figura 17 em que

um par de rodas é usado em vez de uma única roda na Figura 17;

A Figura 21 é uma vista como na Figura 20 em que três rodas de guia são usadas em vez das duas rodas mostradas na Figura 20;

A Figura 22 é uma vista como na Figura 21 em que um carrinho com quatro rodas é utilizado em vez das três rodas, cujo carrinho comunica fluido a partir de uma sua fonte pressurizada para os conjuntos de tratamento de superfície no carrinho;

A Figura 23 é uma vista como na Figura 22, em que uma base é provida na região distal do suporte alongado, cuja base sustenta as rodas de guia e comunica fluido pressurizado aos conjuntos de tratamento de superfície sobre a base;

A Figura 24 é uma vista ampliada, fragmentária em elevação da base e componentes associados na Figura 23;

A Figura 25 é uma vista como na Figura 14 em que os conjuntos de tratamento de superfície são providos em locais espaçados no suporte alongado;

A Figura 26 é uma vista como na Figura 25 em que um arranjo espaçado diferente dos conjuntos de tratamento de superfície é mostrado;

A Figura 27 é uma vista como na Figura 14 em que uma tubulação é provida na região distal do suporte alongado na qual é provida uma pluralidade de conjuntos de tratamento de superfície;

A Figura 28 é uma vista como na Figura 14 em que vários eixos, cada um tendo um conjunto de tratamento de superfície associado, são providos na região distal do

suporte alongado;

A Figura 29 é uma vista fragmentária, em elevação de uma porção do suporte alongado com um carrinho móvel no mesmo e tendo um arranjo associado de conjuntos de
5 tratamento de superfície;

A Figura 30 é uma vista como na Figura 14 em que um carrinho é provido na região distal do suporte alongado, cujo carrinho tem um formato externo poligonal no qual conjuntos de tratamento de superfície são providos e o qual
10 pode ser reorientado em relação ao suporte alongado;

A Figura 31 é uma vista como na Figura 14 em que o suporte alongado tem um conjunto de limpeza no mesmo além de um conjunto de tratamento de superfície;

A Figura 32 é uma vista em perspectiva, fragmentária da região distal do suporte alongado em que um
15 conjunto de esponja é provido, cujo conjunto de esponja é atingido pelos conjuntos de tratamento de superfície em um seu lado;

A Figura 33 é uma vista fragmentária, em elevação do suporte alongado, conjunto de esponja, e conjunto de
20 tratamento de superfície na Figura 32;

A Figura 34 é uma seção transversal de uma armação de casco em um porão de navio de carga e incluindo compartimentos dentro da armação de casco;

A Figura 35 é uma vista como na Figura 14 em que o suporte alongado tem um conjunto de cortina na sua extremidade distal para definir uma cortina e um tubo de acúmulo para matéria separada a partir de uma superfície
25 exposta dentro do compartimento de armação de casco da
30 Figura 34;

A Figura 36 é uma vista em seção transversal de uma forma modificada do conjunto de cortina na extremidade distal do suporte alongado;

A Figura 37 é uma vista como na Figura 14, mostrando uma forma modificada do conjunto de tratamento de superfície em que os elementos que podem ser reposicionados, que são confinados por um conjunto de bloqueio, realizam as funções de separar matéria e blooming;

A Figura 38 é uma vista como na Figura 36 em que um conjunto de proteção é provido para controlar o escapamento de fluido a partir do compartimento de armação de casco;

A Figura 39 é uma vista ampliada, fragmentária em elevação lateral do conjunto de proteção da extremidade distal do suporte alongado no qual o fluido de tratamento pode se acumular e descarregar de forma controlável; e

A Figura 40 é uma representação esquemática de um equipamento de tratamento de superfície remotamente controlado, de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

Um equipamento de tratamento, de acordo com a presente invenção, é mostrado em 10 na Figura 2. O equipamento de tratamento 10 tem um conjunto de tratamento 12 que é projetado para realizar uma função de tratamento de superfície.

Conforme visto nas Figuras 1 e 2, o equipamento de tratamento 10 tem uma utilidade específica na indústria mercante e de carga a granel (a granel-seca e a granel-líquida). Como observado na seção - Antecedentes - no

presente pedido, o tratamento/limpeza de porões em navios de carga é um problema particularmente vexatório, para o qual a presente invenção é particularmente adequada. Na Figura 1, um navio de carga é mostrado em 28 e é do tipo utilizável em qualquer extensão de água navegável 30. O navio 28 tem um casco 32 dentro do qual são formados porões de carga 34. Nesse modelo específico, dois dos tais porões de carga 34 são mostrados. Em uma construção de navio mais típica que é atualmente utilizada, mais do que dois, e comumente cinco, porões de carga 34 são incorporados. Contudo, o número e a configuração dos porões de carga 34 não são cruciais para a presente invenção.

Na Figura 2, uma porção de um dos porões 34 é mostrada em forma relativamente esquemática. O porão de carga 34 é confinado por uma superfície ferrosa 14. A superfície ferrosa 14 define um piso 36, uma estrutura de paredes periféricas 38, e uma parede de convés 40, através da qual são formadas as aberturas 42. As aberturas 42 estão em comunicação com um espaço de armazenamento 44 dentro dos porões 34. Os materiais são introduzidos nos porões 34 e retirados dos mesmos através das aberturas 42.

O porão 34 é mostrado em uma forma simplificada, esquemática. Na realidade, existe um número de contornos dentro do espaço de armazenamento 44 que dificultam a limpeza da superfície 14. Adicionalmente, uma escadaria e outra estrutura são construídas tipicamente dentro do espaço 44 e definem obstáculos à limpeza.

Como observado na seção - Antecedentes - no presente pedido, o porão de carga 34 pode ter dimensões de comprimento e largura, designados pelas setas de pontas

duplas L, W, respectivamente, da ordem de 30,48 m. A dimensão de altura H, entre o piso 36 e o teto 45, pode ser da ordem de 18,29 m.

Em uma forma da invenção, o equipamento 10
5 consiste em um carrinho 46, conforme mostrado sem detalhe na Figura 2, esquematicamente nas Figuras 4-8, e na forma específica em outras figuras, com o conjunto de tratamento 12 montado operativamente no mesmo. O carrinho 46, na Figura 2, é conectado a uma haste alongada 48 através da
10 qual o equipamento de tratamento 10 é reorientado e deslocado para cobrir uma região de área desejada.

A haste 48 pode ter um comprimento fixo L1 entre uma extremidade de manipulação 50 e uma extremidade de montagem de carrinho 52. Mais preferivelmente, a haste 48 é
15 feita com extensões telescópicas 54, 56. Embora duas das tais extensões 54, 56 sejam mostradas, qualquer número de extensões pode ser utilizado.

A natureza dos componentes da haste não é crucial para a presente invenção. É desejável que a haste 48 seja
20 leve para permitir manipulação controlada da mesma e do conjunto de tratamento afixado 12 por um usuário em 58 a partir do piso 36 para acessar a superfície inteira 14, para incluir a sua porção definindo a estrutura de parede periférica inteira 38 e o teto 45. As extensões
25 telescópicas 54, 56 podem ser feitas de um metal, plástico, composto leve, etc. Ao mesmo tempo, a haste 48 pode ter rigidez suficiente para permitir colocação controlada pelo usuário 58 do equipamento de tratamento 10 e manobra da mesma através da superfície 14.

30 A haste 48 pode ser reta, conforme mostrado, ou

formada para acessar certas áreas obstruídas. Apenas como um exemplo, um "ferro curvado na forma de pescoço de ganso" pode ser provido na extremidade da haste 48.

A natureza do conjunto de tratamento 12 pode variar consideravelmente dependendo do procedimento de tratamento específico que está sendo realizado. Por exemplo, em uma modalidade, pode ser usada uma escova giratória 116 com cerdas 120, conforme visto na Figura 3. As cerdas 120 podem ser feitas com diferentes configurações e a partir de diferentes materiais. As cerdas 120 podem ser feitas, por exemplo, de plástico ou metal. As cerdas 120 podem ter uma configuração reta, mostrada, ou podem ser feitas com uma configuração de espinha de peixe, ou de outro modo.

Como uma variação adicional, conforme mostrado na Figura 3, as cerdas 120 podem ter pesos discretos opcionais 164 em suas extremidades para causar impactos respectivos na superfície 14, para produzir uma ação de martelamento, desse modo para desprender material estranho tendendo a aderir na superfície 14. A estrutura na Figura 3 representa uma forma de conjunto de ação de impacto que pode ser utilizado.

Na Figura 4, uma revelação mais genérica de um conjunto de impacto é mostrada em 166 para fixação ao carrinho 46, de modo a produzir uma ação de martelamento. Estruturas, exceto aquela mostrada na Figura 3, são consideradas, desde que a estrutura seja capaz de produzir um impacto vibratório que desprenda as matérias estranhas.

Para auxiliar na operação de tratamento, uma fonte de calor 168, mostrada na Figura 5, pode ser provida

no carrinho 46.

Como uma alternativa ainda adicional, uma fonte de iluminação 170, mostrada na Figura 6, pode ser provida no carrinho 46.

5 Como uma variação adicional, conforme mostrado na Figura 7, pelo menos um espelho 172 pode ser provido no carrinho 46. O espelho(s) 172 facilita a observação por um usuário de uma superfície sendo tratada seja antes ou após o seu tratamento.

10 Como uma variação ainda adicional, na Figura 8, uma câmera de vídeo 174 é mostrada montada no carrinho 46. A câmera de vídeo 174 facilita a visualização remota do local de tratamento.

A invenção considera que funções exceto abrasão, 15 como através de um dispositivo com cerdas, sejam realizadas utilizando-se os conceitos inventivos. Na Figura 9, o carrinho 46 é mostrado associado a um fornecimento de fluido pressurizado 176. O fornecimento de fluido 176 pode ser diretamente no carrinho 46 ou, alternativamente, pode 20 ser provido em um local remoto e comunicado ao carrinho 46, como através de um conduto apropriado. O carrinho 46 tem pelo menos um bico 178 através do qual o fluido é dirigido contra a superfície 14. A natureza do fluido no fornecimento 176 poderia variar significativamente, e pode 25 ser ar, solvente, vapor, ou outro material fluxível, potencialmente na forma particulada. Por exemplo, um fornecimento de areia que é usado para soprar a superfície 14 é considerado como um "fluido" para os propósitos do presente pedido.

30 Ainda como uma alternativa adicional, conforme

mostrada na Figura 10, o carrinho 46 pode ser associado a uma fonte de vácuo 180 que gera sucção em uma abertura 182 no carrinho 46. A fonte de vácuo 180 outra vez pode estar diretamente no carrinho 46 ou distante do mesmo.

5 Os vários componentes, descritos acima, podem ser usados em qualquer combinação, conforme considerado apropriado. Por exemplo, a fonte de vácuo 180 pode ser usada no carrinho 46 em conjunto com um elemento de escova/cerdas e/ou com o fornecimento de fluido 176 para
10 assim remover, através de sucção, a matéria estranha a partir das superfícies 14, quando as cerdas 120 são giradas em operação.

Na Figura 10, a fonte de vácuo 180 também pode ser associada a um receptáculo 184, o qual permite acúmulo
15 da matéria estranha que é coletada, para sua eliminação apropriada.

O acesso também pode ser facilitado mediante uso de um dispositivo de elevador humano, conforme mostrado na Figura 11 em 230. O dispositivo de elevador 230 tem um
20 cesto 232 dentro do qual o usuário 58 pode estar situado para operar o equipamento 10 a partir de uma posição elevada.

Como observado previamente, vários dos mecanismos e dos componentes são mostrados esquematicamente nas
25 Figuras anexas. Isso porque, utilizando o conceito inventivo, a forma do equipamento e os componentes podem variar significativamente para se obter um modelo ótimo. As estruturas ilustradas que são mostradas em detalhe pretendem ser apenas de natureza exemplar.

30 Durante a transição de pó de cimento a granel

para outra carga a granel, o processo de limpeza normalmente ocorre em dois estágios: limpeza a seco e limpeza a úmido. Elevadores, ou escadas, comumente são usados durante a limpeza a seco. As ferramentas e métodos
5 dessa invenção têm o potencial de melhorar significativamente a velocidade, eficácia e segurança de ambos os processos, e freqüentemente podem eliminar completamente a necessidade da fase de limpeza a seco, tipicamente conduzida quando o navio está fundeado, após
10 descarga inicial da carga. Em vez disso, a limpeza a seco pode ser realizada após a carga ser descarregada e enquanto o navio está em rota para o próximo porto.

Potencialmente, a invenção pode ser praticada de tal modo que um líquido possa ser usado para
15 simultaneamente desprender matéria estranha e efetuar enxágüe das superfícies expostas, desse modo eliminando o processo de limpeza a seco, separado. Além disso, as superfícies podem ser limpas em um padrão superior do que atualmente possível durante a limpeza a úmido. Isso poderia
20 se converter em receitas aumentadas para as cargas exigindo padrões superiores para limpeza.

A estrutura e método inventivos potencialmente estendem a capacidade de trabalhadores relativamente não especializados em preparar adicionalmente os porões para
25 carga subsequente ao proporcionar os mesmos às ferramentas que eles precisam para remover não apenas a carga residual, mas também tinta solta, ferrugem, crosta, e outros potenciais contaminadores a partir de áreas previamente inacessíveis, exceto mediante uso de elevadores humanos ou
30 escadas, que não podem ser usados com o navio em

deslocamento. Além disso, eles potencialmente proporcionam às tripulações um método alternativo de remoção de manchas, o que era anteriormente realizado com o uso de ácidos e outros produtos químicos perigosos e poluentes, e um método mais aperfeiçoado de aplicação de produto químico de proteção.

Na Figura 12, outra forma de equipamento de tratamento, de acordo com a presente invenção, é mostrada em 300. O equipamento de tratamento 300 tem um suporte alongado 302 com uma região proximal, que pode ser engatada por um usuário, e uma região distal. Pelo menos um elemento reposicionável 304 é provido em um conjunto de tratamento na região distal do suporte alongado 302. Mais preferivelmente, são providos vários elementos 304. O elemento reposicionável 304 é projetado para pelo menos um de: a) contatar repetidamente uma superfície exposta 306 na qual o elemento reposicionável 304 está situado; e b) descarregar fluido pressurizado a partir de uma fonte de pelo menos um de i) contra a superfície exposta 306 e ii) de uma maneira a controlar o movimento de matéria 308 separada na superfície exposta 306 na qual o elemento reposicionável 304 está situado, como um incidente de fluido pressurizado a partir de um fornecimento sendo direcionado através do elemento reposicionável 304.

O elemento reposicionável 304 pode assumir virtualmente um número ilimitado de diferentes formas e pode ser deslocado similarmente através de um número virtualmente ilimitado de diferentes mecanismos em relação ao suporte alongado 302 tanto com o suporte alongado 302 sendo deslocado como com o suporte alongado 302 em uma

posição estacionária. Como um exemplo, o elemento reposicionável 304 pode estar na forma de um tubo ou conduto através do qual um fluido pode passar sob pressão em decorrência do que o movimento é transmitido para o elemento reposicionável 304, como de uma maneira aleatória ou repetitiva. Como uma alternativa adicional, o elemento reposicionável 304 poderia ser projetado de modo a não comunicar fluido pressurizado, pelo que o movimento desejado pode ser transmitido por outro mecanismo, tal como aquele que desloca aleatoriamente ou desloca alternadamente o elemento reposicionável 304 para produzir uma ação de aceitação. Como um exemplo, o mecanismo de articulação pode ser incorporado para facilitar flexão controlada. O fluido alternativamente poderia ser direcionado contra o elemento reposicionável 304 externamente ao mesmo para produzir a ação desejada.

A natureza da superfície exposta 306 similarmente não é crucial para a presente invenção. A superfície exposta 306 pode ser virtualmente qualquer superfície sobre a qual a matéria 308 é aderida e a partir da qual a matéria 308 deve ser separada. A invenção é particularmente adaptada para ambientes nos quais a matéria discreta, tal como material particulado na forma despejável, é manipulado. Por exemplo, em um porão de navio de carga, paredes periféricas, superiores e inferiores limitam um espaço dentro do qual tal matéria é armazenada, conforme descrito acima. Todas as superfícies, as quais podem ser planas ou contorneadas como com corrugações, seus locais de transição, em conjunto com estruturas adicionais nesse lugar, tais como prateleiras, escadas, escadarias,

coberturas de escotilha, superfícies de proteção de cantoneira, etc., tem tendência a ter a matéria 308 aderida às mesmas.

Entre os outros ambientes nos quais as superfícies expostas 306 são encontradas, e a partir das quais a matéria deve ser separada, estão os contêineres de armazenamento, incluindo aqueles que são estacionários e aqueles que são móveis, com esses últimos comumente deslocados através de um veículo com rodas. Esses contêineres de armazenamento podem ser vagões de truques de tremonha de estrada, silos, tanques secos ou de líquido, caldeiras, tal como em instalações de força, etc. Outro ambiente exemplar está na área de transportadores, em que superfícies de transporte sustentam tal matéria 308 para transporte entre primeiro e segundo local. À parte das superfícies de transporte efetivas, derramamento causa contato por intermédio da matéria com a estrutura associada usada para sustentar e avançar tais superfícies de transporte. A estrutura inventiva e o método são considerados para uso nesses ambientes, e outros.

Além disso, a natureza da matéria 308 a ser separada não é limitada. A matéria 308 pode aderir em razão de ser colocada contra a superfície exposta 306. Alternativamente, a matéria 308 pode ser gerada em razão de ferrugem, corrosão, ou interação química. A matéria 308 pode ser gerada através de impacto ou de outro modo pode resultar de dano infringido à superfície exposta 306.

Em outra forma da invenção, conforme visto na Figura 13, um equipamento de tratamento 300' é provido tendo pelo menos um tubo/conduto associado 310 com uma

saída 312. Preferivelmente, são empregados vários tubos/conduto 310. Fluido a partir de um fornecimento pressurizado 314 é dirigido através do tubo/conduto 310 e descarregado na saída 312 para desse modo controlar o movimento da matéria 308 separada da superfície exposta 306 seja pelo fluido a partir da saída 312 ou por um mecanismo independente do tubo/conduto 310. Esse movimento controlado da matéria separada é comumente referido nessa indústria como "blooming", que é uma combinação de escovação/varredura e sopro. O tubo/conduto 310 é carregado em um suporte alongado 302' que pode ser localizado estrategicamente em locais selecionados com relação à superfície exposta 306. A saída 312 pode ter uma orientação fixa em relação ao suporte alongado 302' ou pode ser capaz de orientação em relação a ele para facilitar o processo de blooming.

A natureza do fluido usado com o equipamento 300, 300' pode variar consideravelmente. O fluido pode estar na forma líquida ou gasosa. Ar poderia ser usado para desprender e direcionar de forma controlada a matéria separada 308. Água e outros fluidos podem ser usados com essa finalidade. Líquidos ou gases com um componente químico podem ser usados para facilitar a limpeza. Em outra forma, um líquido ou gás pode ser usado como um meio de preparação que é aderido à superfície exposta 306 em preparação para colocação contra a mesma de um fornecimento de material a ser armazenado/transportado. A invenção também considera que líquido pressurizado e gás podem ser combinados. Por exemplo, água aerada sob pressão pode ser usada.

Detalhes de formas específicas do equipamento de tratamento 300, 300' serão descritos agora com relação às Figuras 14-39. Nas Figuras 14 e 15, o equipamento de tratamento 300 é mostrado com o suporte alongado 302 na forma de uma haste tendo um comprimento que pode estar na faixa de vários pés a 50 pés, ou mais. O suporte alongado 302 tem uma região proximal em 316 e uma região distal em 318. A região proximal 316 pode ser segura por um usuário 320, como através de um punho apropriado 322, o qual pode ser definido simplesmente por uma parte que pode ser agarrada na periferia do suporte/haste alongado 302, ou por intermédio de alguma estrutura mais intrincada.

Na região distal 318, um conjunto de tratamento de superfície é provido, conforme mostrado em 324. O conjunto de tratamento de superfície 324 consiste em uma pluralidade dos elementos que podem ser reposicionados 304a, 304b, 304c, 304d, 304e. O número dos elementos que podem ser reposicionados pode variar de um pouco quanto um a mais do que os cinco mostrados.

Como observado acima, os elementos que podem ser reposicionados 304a-304e podem ser sólidos e tubulares. Os elementos que podem ser reposicionados 304a-304e podem ser rígidos ou flexíveis. Para a finalidade de ilustração no presente pedido, nas modalidades descritas abaixo, os elementos que podem ser reposicionados, incluindo aqueles identificados como 304a-304e, serão descritos como tubos/conduitos flexíveis, alongados.

Esses elementos que podem ser reposicionados 304a-304e são montados sobre um suporte/tubulação 326 para estar em comunicação de fluido com uma câmara 328 confinada

pelos mesmos. A câmara 328 por sua vez está em comunicação de fluido com o fornecimento de fluido pressurizado 314 através de uma linha de fornecimento 330.

5 Nessa modalidade, a linha de fornecimento 330 está localizada no lado externo do suporte/haste alongado 302. Uma série de tiras 332 envolve o suporte/haste alongado 302 e linha de fornecimento 330 em locais espaçados ao longo da extensão do suporte/haste alongado 302. Com esse arranjo, mediante agarramento do equipamento
10 de tratamento 300 na extremidade proximal 316, o usuário 320 pode direcionar de modo controlado a região distal 318, na qual o conjunto de tratamento de superfície 324 está localizado, para um local desejado com relação à superfície exposta 306.

15 Nessa modalidade, o usuário 320 pode manipular o conjunto de tratamento de superfície 324 para uma relação desejada com a superfície exposta 306 de modo que os elementos que podem ser reposicionados 304a-304e ou a) tratam a superfície exposta 306 a partir de um local em
20 relação espaçada com a mesma ou b) de modo que os elementos que podem ser reposicionados 304a-304e contatam repetidamente a superfície exposta 306 para efetuar o tratamento da mesma.

Um carrinho opcional 334 pode ser usado para
25 atrair magneticamente a região distal 318 do suporte/haste alongado 302 para a superfície exposta 306, no caso de haver material ferroso na superfície 306. O carrinho 334 poderia de outro modo interagir com a superfície exposta 306 para ser guiado ao longo da mesma de uma maneira
30 predeterminada, como através de uma estrutura de trilho ou

outro mecanismo. Alternativamente, o movimento do carrinho 334 é determinado completamente pelas forças aplicadas pelo usuário 320 a partir da extremidade proximal 316 do suporte/haste alongado 302.

5 Nessa modalidade, os elementos que podem ser reposicionados individuais 304 são feitos de um material flexível, tal como borracha ou plástico. Tubagem de plástico ou borracha, tipicamente com um diâmetro interno de 1/16 a 1/8 polegadas (1,588 a 3,175 mm), e diâmetro
10 externo de 1/8 a 3/4 polegadas (3,175 a 19,05 mm) pode ser usada. Os comprimentos dos elementos que podem ser reposicionados 304a-304e podem ser idênticos ou diferentes. Os comprimentos dos elementos que podem ser reposicionados 304a-304e podem ser da ordem de 25,4 cm a 76,2 cm de
15 comprimento. Comprimentos mais longos e mais curtos também são considerados. Em uma modalidade, os comprimentos de 36,83 cm e 68,58 cm são usados. Os comprimentos dos elementos que podem ser reposicionados 304a-304e, seus materiais de construção, e os seus diâmetros internos e
20 externos, são determinados pela aplicação específica e pelo volume e tração disponíveis a partir do fornecimento de fluido pressurizado 314. Fornecimentos de fluido pressurizado, comumente disponíveis 14 podem fornecer fluido, tal como ar, em uma pressão de 620,5 a 1.172,1 kPa.

25 Uma ação desejada dos elementos que podem ser reposicionados 304 pode ser afetada adicionalmente por causar um fornecimento pulsado do fluido pressurizado. Meios para realizar isso são bem conhecidos daqueles versados na técnica. Isso potencialmente produz um
30 movimento mais violento dos elementos que podem ser

reposicionados 304.

Com o arranjo conforme mostrado na Figura 14, fluido a partir do fornecimento pressurizado 314 se comunica através da linha de fornecimento 330 e a tubulação 5 326 para cada um dos elementos que podem ser reposicionados 304a-304e a partir de onde o fluido é descarregado através das saídas 336a, 336b, 336c, 336d, 336e nas suas extremidades livres. Quando o fluido é continuamente descarregado através das saídas 336a-336e, os elementos que 10 podem ser reposicionados 304a-304e repetidamente aceitam de uma maneira aleatória. Com o conjunto de tratamento de superfície 324 em proximidade próxima o suficiente da superfície exposta 306, os elementos que podem ser reposicionados 304a-304e repetidamente atingem a superfície 15 exposta 306. Esse impacto repetido desprende a matéria estranha aderida à superfície 306. Isso pode ocorrer seja por impacto direto sobre a matéria 308 pelos elementos que podem ser reposicionados 304a-304e, e/ou por razão da vibração localizada induzida na superfície 306 pelo contato 20 repetido pelos elementos que podem ser reposicionados de impacto 304a-304e.

O suporte/haste alongado 302 pode ser feito, por exemplo, conforme descrito previamente para a haste 48. O suporte/haste alongado 302 pode ser feito como uma peça 25 única ou como componentes telescópicos ou de outro modo extensíveis de modo que ele tem um comprimento variável. O suporte/haste alongado 302 pode ser feito de metal, plástico ou de um material composto. Metal, tal como alumínio, é desejável pelo seu peso leve, como também são 30 certos compostos, entre os quais está um material

utilizando fibra de carbono ou fibra de vidro. Fibra de vidro, bambu, madeira ou outros materiais também são adequados. Como um exemplo, o suporte/haste alongado 302 pode ser feito de um material de mangueira semi-rígido, tal como PVC. O suporte/haste alongado 302 desse modo é de peso leve e realiza a função de comunicar fluido e sustentar um ou mais conjuntos de tratamento como descrito em seguida.

Na modalidade mostrada, o suporte/haste alongado 302 tem um formato quadrado com uma câmara oca 338 se estendendo entre as suas extremidades. O formato quadrado, ou outro formato poligonal, é desejável uma vez que a flexão do suporte/haste alongado associada 302 com o mesmo é mais previsível, para facilitar a colocação do conjunto de tratamento de superfície 324 em um local desejado e movimento do conjunto de tratamento 324 de uma maneira aleatoriamente selecionada conforme determinado pelas forças aplicadas à haste de suporte alongada. Contudo, um formato circular ou outro formato em seção transversal, tal como elíptico, etc., é considerado. Como uma alternativa ao uso da linha de fornecimento 330 no exterior do suporte/haste alongado 302, a linha de fornecimento 330 pode ser direcionada através da câmara 338. Alternativamente, o suporte/haste alongado pode ser usado como um conduto, com o fluido passando através da câmara 338 entre o fornecimento de fluido pressurizado 314 e a tubulação 326.

Para extensões prolongadas do suporte/haste alongado 302, pode ser desejável utilizar uma estrutura de suporte/guia suplementar, mostrada em 340. Essa estrutura de suporte/guia suplementar 340 pode assumir qualquer forma

e pode ser operável a partir de cima da altura de operação do equipamento de tratamento 300, em um local próximo à superfície do piso 342 no qual o usuário 320 está situado, ou em outro local.

5 Embora o suporte/haste alongado 302 seja mostrado tendo uma configuração reta nas Figuras 14 e 15, o suporte/haste alongado 302 pode ter outras configurações. Por exemplo, como observado anteriormente, um ferro curvado na forma de pescoço de ganso pode ser provido na região
10 distal 318. Virtualmente qualquer formato pode ser incorporado no suporte/haste alongado 302, como na região distal 318, ou em outro local, para facilitar o acesso a diferentes superfícies.

 Para facilitar o reposicionamento do equipamento
15 de tratamento 300, uma superfície de guia 344 pode ser provida no suporte/haste alongado 302, conforme mostrado na Figura 16. Na Figura 16, o suporte/haste alongado 302 tem uma extensão 346 a qual, nesse caso, incorpora um botão arredondado 348 com uma superfície curva 350 em sua
20 extremidade livre que pode apoiar contra a superfície exposta 306 para a) manter o conjunto de tratamento de superfície 324 em um espaçamento desejado em relação à superfície exposta 306 e b) facilitar o movimento guiado da região distal 318 do suporte/haste alongado 302 ao longo da
25 mesma. O botão 348 pode ser formado integralmente com o suporte/haste alongado 302, conforme previamente descrito, ou pode ser fixado de forma separadamente na forma da extensão 346 mostrada. Qualquer outro tipo de superfície de guia apropriado para a aplicação específica pode ser usado.
30 Não há exigência de que a superfície 350 seja curva, e em

alguns casos uma ferramenta suplementar, tal como uma escova ou raspador, será preso na extremidade da haste. Contudo, isso é desejável com a finalidade de evitar suspensão da região distal 38 do suporte/haste alongado 302 quando ela é deslocada ao longo da superfície 306 e para facilitar a reorientação universal do suporte/haste alongado 302 em relação à superfície 306.

Na Figura 17, como uma alternativa para o botão arredondado 348, uma roda 352 é provida na região distal 318 do suporte/haste alongado 302. A roda 352 tem uma superfície de guia periférica 354 que pode ser rolada contra a superfície exposta 306 para guiar o conjunto de tratamento de superfície 324 ao longo da mesma até um local desejado no qual deve ocorrer o tratamento. Nessa modalidade, a roda 352 é projetada para girar em torno de um eixo fixo 356 em relação ao suporte/haste alongado 302.

Na Figura 18, uma modificação para o suporte/haste alongado 302 é mostrada em que uma base 358 é montada na região distal 318 do suporte/haste alongado 302 para movimento pivotante em torno do eixo 360. A base 358 pode ser normalmente propendida, como mediante uma estrutura de mola (não mostrada) em uma direção de giro em torno do eixo 360 no sentido da superfície 306 a ser tratada. A roda anteriormente mencionada 352 é conectada através da base 358 através de pelo menos um braço 362. A roda 352 gira em relação ao braço 362 em torno de um eixo 364 que é paralelo ao eixo 360. Conseqüentemente, o braço 362 e a roda 352 são giratórios em conjunto em relação ao suporte/haste alongado 302 em torno do eixo 360 para frente e para trás em um arco, conforme indicado pela seta de

ponta dupla 366. A superfície periférica 354 da roda 352 é móvel contra a superfície exposta 306 da mesma maneira conforme mostrado na Figura 17.

Como uma alternativa adicional, conforme mostrado na Figura 19, a roda 352 pode ser montada no suporte/haste alongado 302 através de um braço 368 que é pivotante em relação ao suporte/haste alongado 302 em torno de um eixo 370 que se estende geralmente paralelo à extensão do braço 368 e o suporte/haste alongado 302. A superfície de guia periférica 354 na roda 352 pode ser apoiada e rolada contra a superfície exposta 306, conforme descrito com relação às Figuras 18 e 19. As rodas podem ser adaptadas com eletroímãs ou eletroímãs podem ser suspensos a partir do conjunto de roda/eixo, etc. para fazer com que as rodas sejam atraídas para a superfície.

As estruturas mostradas nas Figuras 18 e 19 podem ser combinadas de modo que existem múltiplas dimensões de giro da roda 352 em relação ao suporte/haste alongado 302. Como outra variação da estrutura mostrada nas Figuras 18 e 19, os conjuntos de tratamento de superfície 324 poderiam ser providos sobre uma porção móvel da estrutura de montagem de roda, mais propriamente do que em um local fixo na região distal do suporte/haste alongado 302.

Múltiplas rodas podem ser usadas em qualquer uma das modalidades mostradas nas Figuras 17-19. Na Figura 20, o suporte/haste 302 é mostrado com duas rodas de guia 352a, 352b em sua região distal 318, espaçada além do conjunto de tratamento de superfície 324. As rodas 352a, 352b poderiam ser espaçadas mais próximas da região proximal do suporte/haste alongado 302 para reduzir a probabilidade de

interferência com o conjunto de tratamento de superfície 324 em uso.

Na Figura 21, três rodas 352a, 352b, 352c são mostradas na mesma relação com o conjunto de tratamento de superfície 324 na região distal 318 do suporte/haste alongado 302.

Na Figura 22, uma base 372 é mostrada na região distal 318 do suporte/haste 302. A base 372 suporta nessa modalidade quatro rodas de guia 352a, 352b, 352c, 352d. A base 372 é definida pelo menos em parte pela tubagem 374 através da qual o fluido a partir do fornecimento pressurizado 314 é entregue, nessa modalidade, a três diferentes conjuntos de tratamento de superfície 324, em locais espaçados ao longo da base 372. Nessa modalidade, um dos conjuntos de tratamento de superfície 324 é pelo menos uma extremidade avançada, com os outros dois conjuntos de tratamento de superfície 324 se projetando opostamente a partir de uma tubulação 326' em um local central 376.

Com o arranjo na Figura 22, existe um efeito de tratamento acumulativo resultante do uso simultâneo nos três conjuntos de tratamento de superfície 324 nos locais espaçados. Não há exigência de que o número, espaçamento ou locais dos conjuntos de tratamento de superfície 324 sejam precisamente conforme mostrado na Figura 22.

Nas Figuras 23 e 24, uma forma modificada da base com rodas é mostrada em 372' na região distal 318 do suporte/haste alongado 302. Nessa modalidade, a base 372 tem um corpo no formato de T 378 com a barra transversal 380 do "T" definindo um suporte/eixo em relação ao qual giram as rodas 352a, 352b em torno de um eixo 382. A base

372' é configurada de modo que o fluido a partir do fornecimento pressurizado 314 é introduzido através da linha de fornecimento 330 na haste 384 do "T" a partir de onde o fluxo de fluido deriva, como indicado pelas setas 5 386, para comunicação opostamente através da barra transversal 380 com os conjuntos de tratamento de superfície 324 através de tubulações 326'' nas extremidades 388, 390 da barra transversal 380. Fluido adicional flui a partir da haste 384 na direção da seta 392 para um conjunto 10 de tratamento de superfície 324 aproximadamente a meio caminho entre as extremidades 388, 390 da barra transversal/eixo 380. Conseqüentemente, o fluido a partir do fornecimento pressurizado 314 flui opostamente em relação ao eixo 382 para descarga através dos conjuntos de 15 tratamento de superfície 24 nas extremidades 388, 390 e geralmente ortogonalmente ao eixo 382 através do conjunto de tratamento de superfície 324 a meio caminho entre as extremidades 388, 390 da barra transversal/eixo 380.

A invenção considera que os conjuntos de 20 tratamento de superfície 324 podem ser providos em outros arranjos em locais espaçados. Como um exemplo, conforme mostrado na Figura 25, o suporte/haste alongado 302 é mostrado com um conjunto de tratamento de superfície 324 na extremidade distal 392 do suporte/haste alongado 302, com 25 um conjunto de tratamento de superfície separado 324 se projetando radialmente a partir do suporte/haste alongado 302, espaçado da extremidade distal do suporte/haste alongado 302 em direção à sua região proximal 316.

Na Figura 26, conjuntos de tratamento de 30 superfície separados 324 se projetam radialmente

opostamente no sentido contrário ao suporte/haste alongado 302 na extremidade distal 392 dos mesmos, com um terceiro conjunto de tratamento de superfície 324 se projetando radialmente a partir do suporte/haste alongado 302 em um local espaçado da extremidade distal 392 do suporte/haste alongado 302 em direção à sua região proximal 316.

Na Figura 27, uma tubulação principal 394 é provida na extremidade distal 392 do suporte/haste alongado 302 e tem uma câmara interna 396 confinada por uma parede esférica 398. Três suportes/tubulações 326a, 326b, 326c estão em comunicação de fluido com a câmara interna 396, a qual é abastecida com fluido a partir da fonte pressurizada 314. Nessa modalidade, o fluido é direcionado através da câmara 338 através do suporte/haste alongado 302. As tubulações 326a, 326b, 326c são montadas na parede esférica 398 em locais espaçados. Em uma forma, as tubulações 326a, 326b, 326c podem ser reposicionadas estrategicamente na tubulação principal 394 como uma aplicação específica pode determinar.

A parede esférica 398 pode funcionar para suporta as tubulações 326a, 326b, 326c assim como potencialmente prover uma superfície de guia periférica 400 que pode se apoiar contra a superfície exposta 306 que estão sendo tratada.

Outra estrutura para montagem de múltiplos conjuntos de tratamento de superfície 324 em locais espaçados e/ou em orientações desejadas é mostrada na Figura 28. Na Figura 28, múltiplos, nesse caso cinco, eixos 402a, 402b, 402c, 402d, 402e são montados na extremidade distal 392 do suporte/haste alongado 302. Cada um dos eixos

402a, 402b, 402c, 402d, 402e está em comunicação de fluido com a tubulação 404 de modo que fluido a partir do fornecimento pressurizado 314 é comunicado através de cada um dos eixos 402a, 402b, 402c, 402d, 402e com os conjuntos
5 de tratamento de superfície 324 nas extremidades livres 406a, 406b, 406c, 406d, 406e em cujas tubulações 326 nos conjuntos de tratamento de superfície 340 são montados.

Os eixos 402a, 402b, 402c, 402d, 402e podem estar presentes em um formato fixo, isto é, reto, curvo, etc.
10 Alternativamente, os eixos 402a, 402b, 402c, 402d, 402e são feitos de um material que pode ser formado pelo usuário final virtualmente em qualquer formato desejado e mantido.

Na Figura 29, um carrinho 408 é mostrado na extremidade distal 392 do suporte/haste alongado 302 e tem
15 uma configuração geralmente reta/plana para se ajustar a uma porção plana da superfície exposta 306. O carrinho 48 é disposto em um ângulo 2 em relação ao comprimento do suporte/haste alongado 302, cujo ângulo 2 pode ser fixo ou variável. Conjuntos de tratamento de superfície 324 são
20 providos em locais espaçados no carrinho 408.

Na Figura 30, um carrinho 410 é mostrado o qual é giratório em torno de um eixo 412 em relação ao suporte/haste alongado 302. Nessa modalidade, o carrinho 410 tem um formato poligonal, e mais especificamente um
25 formato quadrado, conforme visto ao longo do eixo 412, com múltiplos lados 414, 414a, 414b, 414c, 414d nos quais um ou mais conjuntos de tratamento de superfície 324 são providos. O carrinho 410 pode ser mantido em uma orientação em relação ao suporte/haste alongado 302, ou pode ser
30 deslocado, como mediante giro em relação à mesma em torno

do eixo 412.

Na Figura 31, um equipamento de tratamento é mostrado incluindo um conjunto de limpeza 416 na extremidade distal 390 do suporte/haste alongado 302. O conjunto de limpeza 416 pode assumir virtualmente um número ilimitado de formas diferentes, e pode ser, por exemplo, uma esponja, um componente com cerdas, etc. para limpar, esfregar, raspar, etc. a superfície exposta 306.

O conjunto de tratamento de superfície 324 é provido no suporte/haste alongado 302 entre a extremidade distal 390 e a região proximal 316 do suporte/haste alongado 302. O conjunto de limpeza 416 e o conjunto de tratamento de superfície 324 podem ser projetados de modo a serem complementares em termos de suas funções. Como um exemplo, o conjunto de limpeza 416 pode ser usado para desprender matéria mais aderente 308 que pode não ser separável a partir da superfície 306 através do conjunto de tratamento de superfície 324.

Nas Figuras 32 e 33, um equipamento de tratamento de superfície é mostrado, incluindo um conjunto de esponja 420 na extremidade distal 390 do suporte/haste alongado 302. O conjunto de esponja 420 pode assumir qualquer um de alguns formatos diferentes e tem uma superfície 422 para engatar a superfície exposta 306. A superfície 322 pode ser provida com cerdas, ganchos tal como em um componente de um prendedor de gancho e laço, um abrasivo, produtos químicos, etc. O conjunto de esponja 420 pode ser feito de uma folha de policarbonato relativamente fina ou uma folha de fibra de carbono.

Adjacente à extremidade distal 390, do

suporte/haste alongado 302, pelo menos um, e nesse caso múltiplos, conjuntos de tratamento de superfície 324 são providos. Em operação, os elementos que podem ser reposicionados 304, 304b, 304c, 304d em cada conjunto de
5 tratamento de superfície 324 são levados a repetidamente se chocar contra o lado 424 do conjunto de esponja 420 voltado opostamente à superfície 422. Com esse arranjo, as forças de impacto são distribuídas através do conjunto de esponja 420 e através do mesmo por uma área substancial da
10 superfície tratada 306, conforme determinado pela configuração da superfície 422.

Em certas aplicações, pode ser necessário direcionar matéria separada 308 controlavelmente se afastando de uma superfície exposta específica 306 exceto
15 mediante blooming. Como um exemplo, conforme mostrado na Figura 34, a superfície exposta 306 pode ser a superfície interna da parede externa 462 em um navio de carga no porão 464. Armações de casco de reforço 466 são formadas na parede 462 e tipicamente se estendem verticalmente e então
20 angularmente no sentido para baixo próximo à base do casco do navio. As armações 466 têm individualmente uma alma 468 e flange 470 que confinam compartimentos discretos, geralmente retangulares 472 com uma abertura 474, definida entre flanges adjacentes 470 através da qual o
25 compartimento 472 pode ser acessado. Os compartimentos 472 têm uma tendência a reter matéria 308 armazenada no porão 464. De acordo com a invenção, os vários equipamentos de tratamento aqui descritos podem ser introduzidos nos compartimentos 472 através das aberturas 474. Se não for
30 redirecionada, a matéria 308 separada da superfície exposta

306 tende a se acumular no fundo do compartimento 472 e se tornar retida nesse lugar.

De acordo com a invenção, conforme mostrado adicionalmente na Figura 35, um conjunto de cortina é provido em 476 no suporte/haste alongado 302 na região distal 318. O conjunto de cortina 476 consiste em uma armação 478 sobre a qual um material de folha flexível 480 é montado de uma forma pendente para bloquear a abertura 474. Uma porção tubular 482 é definida abaixo da armação e tem uma entrada superior 484.

Um conjunto de tratamento de superfície 324, espaçado além da armação 478, pode ser dirigido para dentro do compartimento 472. Matéria 308 separada pelo conjunto de tratamento de superfície 324 é impedida de escapar da abertura 474 pelo material de folha 480 e é guiada desse modo para dentro da porção tubular na entrada 484 e dirigida através da mesma para fora do compartimento 472 e no sentido para baixo para uma saída 486 para acúmulo apropriado ou descarga.

Uma fonte opcional de vácuo 488 pode ser usada para melhorar o fluxo de matéria 308 para e através da porção tubular 482 entre a entrada 484 e a saída 486.

Uma forma modificada de conjunto de cortina é mostrada em 476' na Figura 36. O conjunto de cortina 476' tem uma armação 478' que é fixada na região distal 318 do suporte/haste alongado 302. A armação 478', como a armação 478, pode ser presa fixamente ou presa de modo a ser reorientada seletivamente em relação ao suporte/haste alongado 302. Alternativamente, uma "cortina de ar" pode ser formada mediante fixação de bicos de ar (não mostrados)

na haste ou armação.

A armação 478' define pelo menos um anel parcial/coberta próximo à região na qual o conjunto de tratamento de superfície 324 na extremidade distal 390 do suporte/haste alongado 302 está localizado. Isto é, a armação 478' define uma entrada em 484' adjacente a, ou dentro, da qual pelo menos uma parte do conjunto de tratamento de superfície 324 reside, de modo a mais positivamente capturar a matéria 308 que é separada da superfície exposta 306. Na região de entrada 484', a matéria agrupada 308 é direcionada no sentido para baixo através de um tubo 482' definido por um material de folha flexível 480'.

Uma modificação adicional da invenção é mostrada na Figura 37. Na Figura 37', um conjunto de bloqueio é mostrado em 490 atuando entre um conjunto blooming 440'' e o suporte/haste alongado 302. O conjunto blooming 440'' é preso na extremidade distal 390 do suporte/haste alongado 302 de modo a ser móvel em torno de um eixo 492 em relação ao suporte/haste alongado 302 de modo a pivotar em relação a ela em uma direção conforme indicado pela seta de ponta dupla 494. O conjunto blooming 440'' inclui um ou vários tubos/conduitos 444 arranjados para direcionar o fluido sob pressão na direção da seta 496 geralmente paralela ao plano da superfície exposta 306 que está sendo tratada.

Esse mesmo tipo de conjunto de bloqueio 490 pode ser usado para limitar o movimento das pontas anteriormente mencionadas 432a-432d se deslocando ou transversalmente ou paralelas a uma superfície exposta sendo tratada.

Nessa modalidade, os tubos/conduitos 444' são

flexíveis para produzir uma ação de aceitação. De acordo com a invenção, um conjunto de bloqueio 490 confina a ação de açoitamento de modo que os tubos/condutores 444' não se orientam substancialmente a partir do alinhamento mostrado na Figura 37 pelo que o fluido de descarga é propelido na direção da seta 496. Isso produz uma ação de martelamento controlada. O conjunto de bloqueio 490 pode atuar sobre os tubos/condutores 444', ou qualquer estrutura, conforme mostrado genericamente em 432, que pode ser usada para geralmente fixar a orientação dos tubos/condutores 444' na forma realizada pelas pontas 432a-432d, conforme previamente descrito. Conseqüentemente, os mesmos tubos/condutores 444' que atingem a superfície 306 com uma ação de martelamento são confinados até um ponto em que eles adicionalmente realizam uma função blooming.

Em outra variação, conforme mostrado nas Figuras 38 e 39, um conjunto de proteção em 496 é usado em conjunto com o suporte/haste alongado 302, em sua região distal 318, em combinação com um ou mais conjuntos de tratamento de superfície 324.

O conjunto de proteção 498 tem utilidade específica na limpeza dos compartimentos 472, conforme mostrado na Figura 36. Fluido, tal como um líquido, fornecido aos compartimentos 472 é impedido de escapar a partir das aberturas 474 pelo conjunto de proteção 498. O fluido de rechaço se choca com uma parede 500 no conjunto de proteção 498 e é acumulado em um receptáculo 502, no fundo do mesmo, a partir de onde o fluido pode ser recuperado através de um tubo de drenagem 504. Através desse arranjo, o conjunto de proteção 498 controla a

descarga de pressão de fluido e facilita a recuperação do mesmo.

A parede 500 pode ser giratória em relação ao suporte/haste alongado 302 em torno de um eixo 506, desse modo facilitando a colocação nivelada da parede, como
5 contra os flanges 470 de modo a efetivamente bloquear a abertura 474 entre os mesmos. A porção inferior da parede em 508 pode ser estreitada em relação ao restante da parede 500 para permitir a passagem através de uma abertura que é
10 bloqueada pela parede 500.

A estrutura inventiva e método podem ser usados para potencialmente desprender, e controlar o movimento da matéria liberada 308 a partir das superfícies expostas em vários ambientes diferentes mediante impacto diretamente
15 contra tais superfícies, indiretamente atingindo tais superfícies, induzindo vibrações nas mesmas, propelindo fluido contra as mesmas, etc. Os conceitos inventivos podem ser usados para realizar muitos procedimentos diferentes, incluindo muitos não descritos especificamente acima.

20 Como um exemplo, as estruturas descritas acima para propelir um fluido de tratamento em uma superfície exposta 306 para remover matéria 308 a partir da mesma podem ser usadas de uma forma similar para aplicar um componente de preparação de superfície na superfície
25 exposta 306. A aplicação de tal componente em uma superfície exposta pode ser desejável, ou exigida, antes de se introduzir certa matéria, como em um porão de carga de navio, contra tal superfície. A estrutura inventiva pode permitir aplicação em tais superfícies que de outro modo
30 são de difícil alcance ou de alcance impossível utilizando

meios convencionais.

Como exemplo adicional, os componentes de tratamento de manchas podem ser aplicados. Manchas oleosas a partir de coque de petróleo ou carvão poderiam ser 5 tratadas mediante aplicação de uma solução de soda sob pressão e então golpeando ou esfregando a superfície. Um abrasivo também poderia ser aplicado mediante mistura com um líquido pressurizado e/ou gás.

Apenas como outro exemplo, a estrutura inventiva 10 pode ser usada para decompor um acúmulo vertical significativo de matéria particulada. Embora fluido convencionalmente pressurizado pudesse ser propelido contra tal acúmulo, a colocação de um ou mais dos elementos que podem ser reposicionados 304 dentro do acúmulo poderia 15 permitir a dispersão do mesmo sem causar elevação de partículas leves que poderiam obscurecer a visão e comprovaram que podem ser inaladas.

Mais especificamente, matéria tal como cimento pode se acumular entre armações de folha e em áreas de 20 transição em locais que estão a 4-14 metros acima do piso em um porão do navio. Mais comumente, essas áreas são acessadas subindo-se em escadas, ou utilizando elevadores para colocar os trabalhadores próximos dos acúmulos de modo que os mesmos possam ser diretamente acessados, como por 25 intermédio de uma pá. Isso é inerentemente perigoso em razão da altura na qual os trabalhadores têm que manobrar.

De acordo com a invenção, a haste pode ser "enfiada" em tal acúmulo em uma região de base/inferior nesse lugar. Isso causa um colapso controlado do acúmulo e 30 queda em cascata para uma área de coleta inferior seja de

forma guiada contra uma superfície adjacente ou livremente como a partir de uma borda. Um ou mais elementos que podem ser reposicionados na extremidade de haste inserida podem facilitar esse processo. A geração de poeira é controlada em razão da imersão do elemento reposicionável na matéria acumulada. Os acúmulos desse modo podem ser progressivamente decompostos para eliminar de forma controlada, segura e conveniente essa condição.

A invenção pode similarmente ser usada para agitar uma mistura úmida, tal como uma pasta fluida. Como um exemplo, uma mistura de cimento úmido poderia ser agitada e também tratada mediante introdução de um aditivo, tal como açúcar ou outro retardador de endurecimento.

Com todas as modalidades, a força da ação de açoitamento dos elementos que podem ser reposicionados 304, a freqüência do martelamento repetitivo pelos mesmos, etc., podem ser selecionadas mediante variação da natureza e interação dos componentes. Por exemplo, no caso dos elementos que podem ser reposicionados 34 serem 20 tubos/conduitos, as propriedades de "açoitamento" são determinadas pelo tamanho de tubo, espessura da parede, materiais de construção, comprimento, volume e pressão de fluxo do fluido pressurizado, etc. Aqueles versados na técnica, com os conceitos inventivos em mãos, seriam 25 capazes de mudar os componentes do sistema para realizar as finalidades desejadas conforme um ambiente e aplicação específica poderiam demandar ou determinar. Diferentes interações de superfície podem ser realizadas mediante controle do fluxo pressurizado, seja mediante variações da 30 pressão de fluxo, mudando intermitentemente a pressão, ou

causando oscilações, etc.

Além disso, considera-se que vários componentes descritos em diferentes modalidades aqui poderiam ser combinados. Apenas como um exemplo, com o propósito de
5 redução de peso, a linha de fornecimento, externa 330 pode ser parcialmente eliminada em cada modalidade em favor do uso da câmara 338 no suporte/haste alongado 302 como uma parte do meio para comunicar fluido pressurizado. Isso potencialmente simplifica, e reduz o peso do sistema
10 global.

Como um exemplo ainda adicional, os elementos que podem ser reposicionados 304 podem ser tratados como mediante uso de um revestimento, para alterar o desempenho dos mesmos. O revestimento pode aumentar a dureza e/ou
15 embutir um abrasivo, tal como areia de sílica, carboneto de sílica, etc. Alternativamente, cada elemento reposicionável 304 pode ser composto de diferentes tipos/tamanhos de tubagem que são unidos. Por exemplo, comprimentos curtos de material mais duro podem ser providos nas extremidades
20 livres dos elementos que podem ser reposicionados para aumentar o efeito de flexão e impacto na superfície 306. Como uma alternativa adicional, cada elemento reposicionável 304 poderia derivar para um ou para vários braços de tratamento separados. Pesos, como contas, podem
25 ser colocados nos elementos que podem ser reposicionados 304 nas suas extremidades livres, ou perto delas.

Um aspecto significativo da presente invenção é que ela pode permitir o tratamento de superfície, como em um porão de carga de navio enquanto o navio está
30 transitando em mar aberto com as escotilhas abertas ou

fechadas. Isso potencialmente evita os custos de limpeza a seco quando o navio está fundeado. O resíduo acumulado pode ser convenientemente descarregado legalmente a 46,3 km ao largo durante o processo de limpeza.

5 Adicionalmente, em razão de prover ferramentas interativas em uma haste/suporte relativamente leve, o tratamento de superfície pode ser realizado rapidamente sem cansar os trabalhadores de uma forma que é típica ao se utilizar as escovas e semelhantes da técnica anterior, que
10 devem ser sustentadas sob pressão contra uma superfície a ser tratada, e deslocadas manualmente repetitivamente, de modo a efetuar uma ação de esfregar.

O sistema inventivo também pode ser usado como um dispositivo de diagnóstico e padrão para testar o estado de
15 uma superfície contra a qual o material será colocado. Observando o tipo e a quantidade da matéria separada de uma superfície pelos elementos que podem ser reposicionados 304 permite que um inspetor facilmente e rapidamente antevêja a remoção que provavelmente ocorrerá como resultado de
20 introduzir o material contra essas superfícies. Isto é, análise qualitativa e quantitativa objetiva do estado do porão pode ser feita, particularmente para determinar a aptidão da superfície para contatar e confinar a próxima carga carregada.

25 Como uma variação ainda adicional, um equipamento de tratamento de superfície inventivo, mostrado genericamente em 520 na Figura 40, para abranger todos os componentes diferentes descritos aqui e identificados coletivamente como 522, pode ser reposicionado através de
30 um mecanismo móvel 524 seletivamente por todo um espaço

confinado por uma superfície exposta a ser tratada. O mecanismo móvel 524, e potencialmente os componentes de tratamento 522 no equipamento 520, podem ser operados seletivamente através de um controle 526 que pode ser 5 ligado por fios, ou em comunicação sem fio com os receptores 528, 530 nos componentes de tratamento de superfície 522 e mecanismo móvel 524, respectivamente. Isso facilita o tratamento remoto em locais potencialmente difíceis de alcançar e perigosamente altos. O mecanismo 10 móvel 524 pode interagir com a superfície ou ser de outro modo controlado, como através de um suporte independente.

A revelação anterior das modalidades específicas pretende ser ilustrativa dos conceitos amplos abrangidos pela invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de tratar uma superfície confinando um espaço dentro de um porão de carga em uma embarcação flutuante no qual um fornecimento a granel de material fluxível pode ser armazenado e transportado em uma extensão de água navegável, o método caracterizado por compreender as etapas de:

prover um equipamento compreendendo:

i) uma haste alongada com uma extensão e tendo uma região proximal e uma primeira região distal espaçada da região proximal; e

ii) pelo menos um elemento flexível na haste alongada na primeira região distal e tendo uma passagem; e manipular a haste alongada a partir da região proximal para desse modo seletivamente colocar o pelo menos um elemento flexível ou: i) contra; ou ii) próximo a uma região da superfície que deve ser tratada;

guiar um fluido pressurizado através da passagem e desse modo fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento para pelo menos um de: i) se deslocar adjacente à região de superfície e desse modo fazer com que o fluido pressurizado seja propellido na região da superfície; ii) se deslocar contra a região da superfície para desse modo atingir com impacto a superfície na região; iii) fazer com que outro elemento atinja com impacto repetidamente a superfície na região; e iv) fazer com que uma força seja aplicada a outro elemento que está contra a superfície na região para desse modo separar a matéria aderida à superfície; e

reposicionar aleatoriamente de forma seletiva a primeira região distal em diferentes locais selecionados ao longo do porão mediante manipulação da haste alongada a partir da região proximal para desse modo separar a matéria aderida à superfície sobre uma área substancial da superfície.

2. Método de tratar uma superfície confinando um espaço dentro de um porão de carga em uma embarcação flutuante na qual um fornecimento a granel de material flexível pode ser armazenado e transportado em uma extensão de água navegável, o método caracterizado por compreender as etapas de:

prover um aparelho compreendendo:

i) uma haste alongada com uma extensão e tendo uma região proximal e uma primeira região distal espaçada da região proximal; e

ii) pelo menos um elemento flexível na haste alongada na primeira região distal e tendo uma passagem;

manipular a haste alongada a partir da região proximal para desse modo colocar seletivamente o pelo menos um elemento flexível contra uma região da superfície que deve ser tratada;

guiar um fluido pressurizado através da passagem e desse modo fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento diretamente contra a região da superfície para desse modo repetidamente atingir com impacto a superfície na região; e

reposicionar o equipamento mediante manipulação da haste alongada a partir da região proximal para desse

modo separar a matéria aderida à superfície sobre uma área substancial da superfície.

3. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento compreende fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado continuamente em uma ação de açoitamento aleatório em decorrência do fluido pressurizado sendo guiado através da passagem.

4. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a haste alongada tem uma extremidade livre distante da região proximal e a primeira região distal está na extremidade livre da haste ou adjacente a ela.

5. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a haste alongada tem uma extremidade livre distante da região proximal e a primeira região distal está entre a região proximal e a extremidade livre da haste.

6. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender ainda a etapa de engatar a haste em uma segunda região distal e a etapa de manipular a haste compreende manipular a haste através da aplicação de forças na haste alongada em ambas, a região proximal e a segunda região distal da haste alongada.

7. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de prover um equipamento compreende prover um equipamento

compreendendo uma pluralidade de elementos flexíveis na haste alongada na primeira região distal.

8. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que os vários
5 elementos flexíveis têm individualmente uma passagem através da qual é guiado o fluido pressurizado.

9. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as etapas de guiar o fluido pressurizado através da passagem e fazer
10 com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento compreendem fazer com que pelo menos um do fluido pressurizado e pelo menos um elemento flexível desprendam as partículas discretas aderidas à superfície na região.

15 10. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as etapas de guiar o fluido pressurizado através da passagem e fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento
20 compreende fazer com que o fluido seja aderido à superfície na região.

11. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por compreender adicionalmente a etapa de determinar um estado da
25 superfície na região mediante análise de pelo menos um de:
i) a região da superfície na qual as partículas discretas foram desprendidas; ii) a quantidade de partículas discretas desprendidas na região da superfície; e iii) a natureza das partículas discretas desprendidas na região da
30 superfície.

12. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de reposicionar o equipamento compreende reposicionar o equipamento de uma maneira aleatoriamente selecionada.

5 13. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende manipular a haste alongada a partir de dentro do porão de carga.

10 14. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende manipular a haste alongada com a região proximal abaixo da primeira região distal.

15 15. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende manipular a haste alongada com a região proximal acima da primeira região distal.

20 16. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende manipular a haste alongada com um usuário da mesma em pé em uma escada dentro de um porão de carga.

25 17. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende manipular a haste alongada com um usuário da mesma em pé em um dispositivo de elevador dentro do porão de carga.

30 18. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a

etapa de manipular a haste alongada compreende manipular a haste alongada com um usuário da mesma sendo sustentado sobre um andaime.

19. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o fluido pressurizado é um gás.

20. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o fluido pressurizado é um líquido.

21. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de prover um equipamento compreende prover um equipamento com uma haste alongada que tem uma extremidade livre distante da região proximal e a haste alongada tem um formato não-reto entre a região proximal e a extremidade livre.

22. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que as partículas discretas desprendidas compreendem pelo menos um de: a) matéria gerada em razão de ferrugem, corrosão, reação química ou por impacto; b) tinta; e c) material fluxível residual que foi armazenado no espaço.

23. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a haste alongada tem uma extensão inclinada ou curva adjacente à extremidade livre.

24. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de prover um equipamento compreender prover um equipamento tendo uma superfície de guia e a etapa de

manipular a haste alongada compreende apoiar a superfície de guia contra a superfície confinando o espaço.

25. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a
5 etapa de reposicionar o equipamento compreende mover a superfície de guia de forma direcionada contra a superfície confinando o espaço.

26. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a
10 etapa de prover um equipamento compreende prover um equipamento tendo uma superfície de guia compreendendo uma superfície em uma roda que é rolada contra a superfície confinando o espaço.

27. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a
15 etapa de guiar um fluido pressurizado através da passagem compreende guiar um fluido pressurizado a partir de uma fonte até a região distal da haste alongada e através da passagem.

28. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de que a
20 etapa de guiar um fluido pressurizado a partir de uma fonte até a região distal da passagem compreende guiar um fluido pressurizado a partir de uma fonte através da haste
25 alongada.

29. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a
etapa de prover um equipamento compreende prover um equipamento tendo primeiro e segundo elementos flexíveis
30 espaçados na haste alongada na primeira região distal.

30. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de compreender ainda a etapa de prover uma cortina e fazer com que a cortina direcione o movimento no sentido para baixo da matéria separada a partir da superfície confinando o espaço.

31. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por compreender ainda a etapa de restringir a ação de açoitamento aleatório do pelo menos um elemento flexível.

32. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender ainda as etapas de prover um conjunto de proteção e controlar o movimento do fluido propelido através do conjunto de proteção.

33. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender ainda a etapa de separar a matéria aderida à superfície com um mecanismo em adição ao pelo menos um elemento flexível.

34. Método de tratar uma superfície confinando um espaço dentro de um porão de carga em uma embarcação flutuante no qual um fornecimento a granel de material fluxível pode ser armazenado e transportado em uma extensão de água navegável, o método caracterizado por compreender as etapas de:

prover um equipamento compreendendo:

i) uma haste alongada com uma extensão e tendo uma região proximal e uma primeira região distal espaçada da região proximal; e

ii) pelo menos um elemento flexível na haste

alongada na primeira região distal e tendo uma passagem;

manipular a haste alongada a partir da região proximal com a região distal acima da região proximal para desse modo seletivamente colocar o pelo menos um elemento flexível ou: i) contra; ou ii) próximo a uma região da superfície que deve ser tratada;

guiar um fluido pressurizado através da passagem;

e

fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento em relação à haste alongada com a haste alongada em uma posição estacionária para pelo menos um de: i) se deslocar adjacente à região da superfície e desse modo fazer com que o fluido pressurizado seja propelido na região da superfície; ii) se deslocar contra a região da superfície para desse modo repetidamente atingir com impacto a superfície na região; iii) fazer com que outro elemento repetidamente atinja com impacto a superfície na região; e iv) fazer com que uma força seja aplicada a outro elemento que está contra a superfície na região para desse modo separar a matéria aderida à superfície.

35. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende segurar a região proximal da haste alongada com pelo menos uma das mãos de um usuário e manipular a haste alongada mediante ação de exercer uma força através da pelo menos uma das mãos na região proximal da haste alongada.

36. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a

etapa de manipular a haste alongada compreende segurar a região proximal da haste alongada com pelo menos uma das mãos de um usuário e manipular a haste alongada mediante ação de exercer uma força através da pelo menos uma das
5 mãos na região proximal da haste alongada.

37. Método de tratar uma superfície, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de que a etapa de manipular a haste alongada compreende segurar a região proximal da haste alongada com pelo menos uma das
10 mãos de um usuário e manipular a haste alongada mediante ação de exercer uma força através da pelo menos uma das mãos na região proximal da haste alongada.

38. Método de tratar uma superfície confinando um espaço dentro de um porão de carga em uma embarcação
15 flutuante no qual um fornecimento a granel de material flexível pode ser armazenado e transportado em uma extensão de água navegável, o método caracterizado por compreender as etapas de:

prover um equipamento compreendendo:

20 i) uma haste alongada com uma extensão e tendo uma região proximal e uma primeira região distal espaçada da região proximal; e

ii) pelo menos um elemento flexível na haste alongada na primeira região distal e tendo uma passagem;

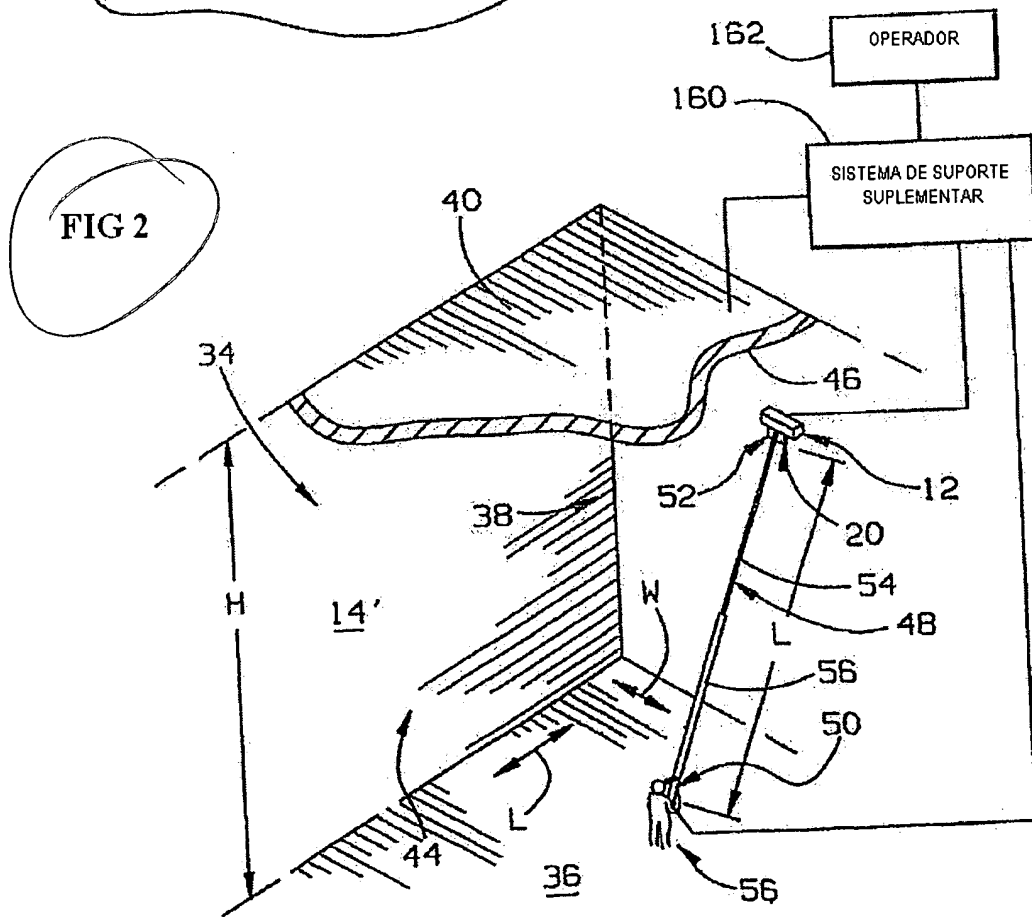
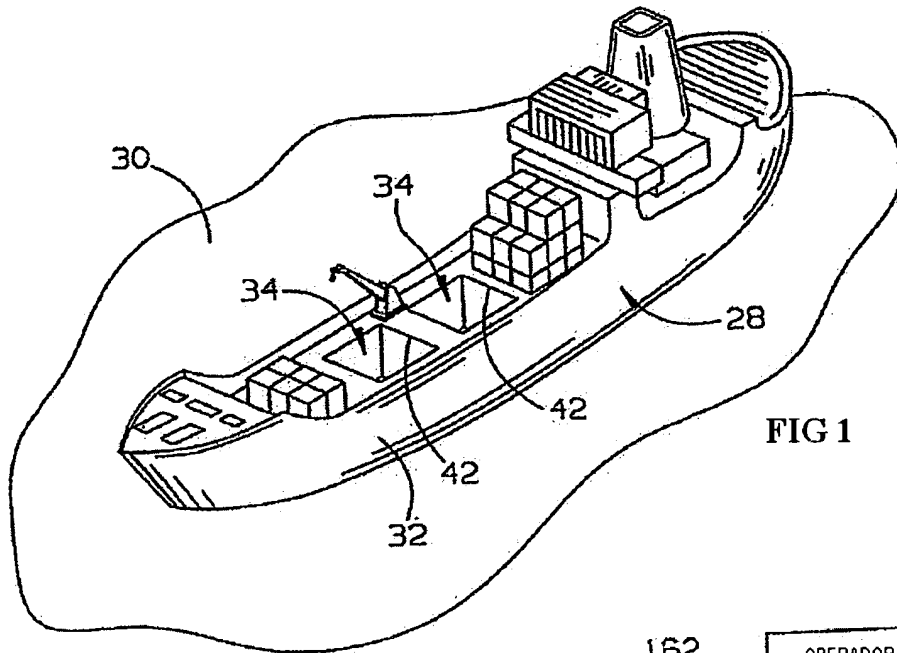
25 manipular a haste alongada a partir da região proximal para desse modo colocar seletivamente o pelo menos um elemento flexível ou: i) contra; ou ii) próximo a uma região da superfície que deve ser tratada;

guiar um fluido pressurizado através da passagem;

30 e

fazer com que o pelo menos um elemento flexível seja deslocado repetidamente em uma ação de açoitamento em relação à haste alongada com a haste alongada em uma posição estacionária para pelo menos um de: i) se deslocar
5 adjacente à região da superfície e desse modo fazer com que o fluido pressurizado seja propellido na região da superfície; ii) se deslocar contra a região da superfície para desse modo repetidamente atingir com impacto a superfície na região; iii) fazer com que outro elemento
10 repetidamente atinja com impacto a superfície na região; e iv) fazer com que uma força seja aplicada a outro elemento que está contra a superfície na região para desse modo separar a matéria aderida à superfície,

em que a etapa de manipular a haste alongada
15 compreende segurar a região proximal da haste alongada com pelo menos uma das mãos de um usuário de modo que a pelo menos uma das mãos sustenta pelo menos uma parte de um peso do equipamento e manipular a haste alongada mediante ação de exercer uma força com pelo menos uma das mãos sobre a
20 região proximal da haste alongada.



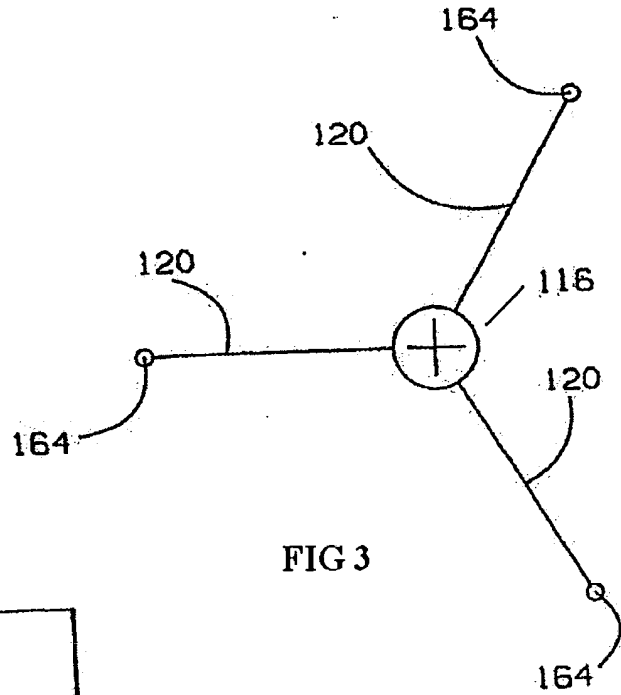


FIG 3

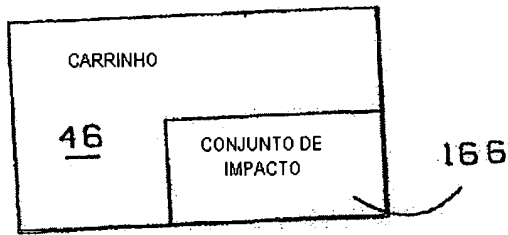


FIG 4

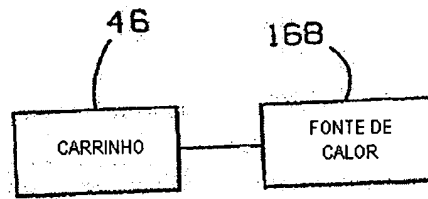


FIG 5

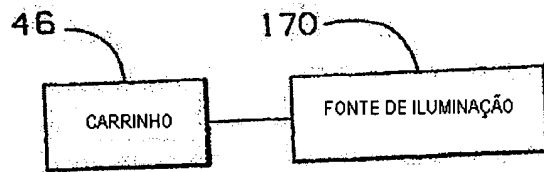


FIG 6

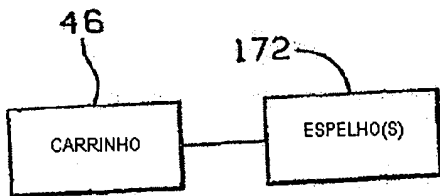


FIG 7

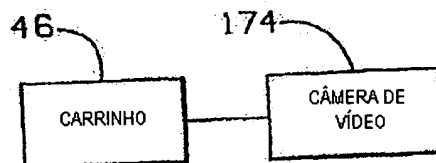
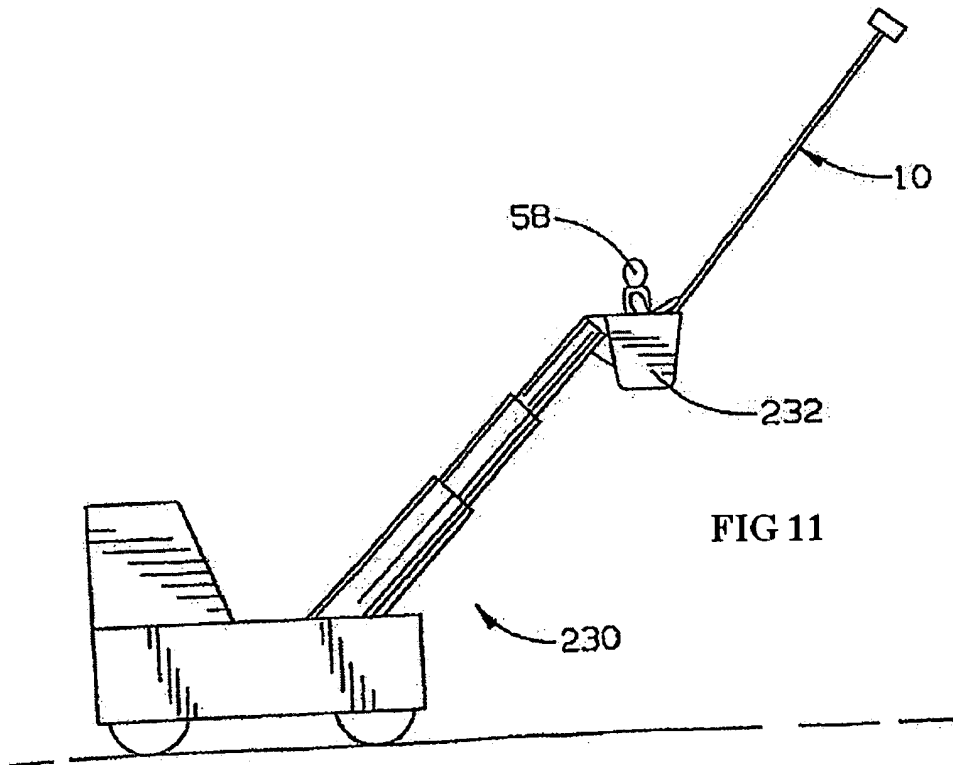
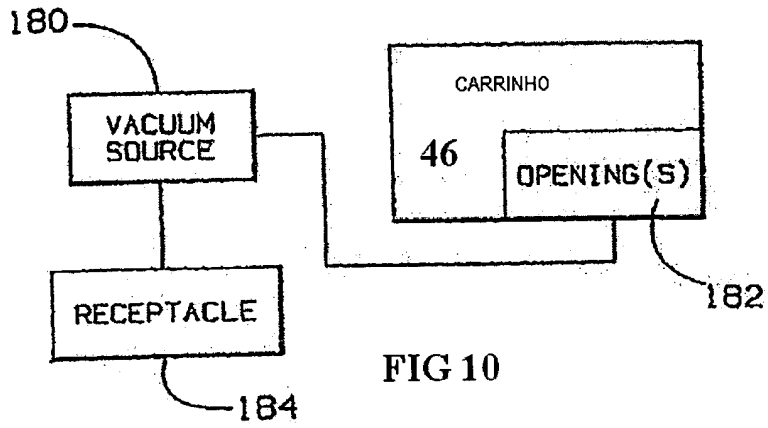
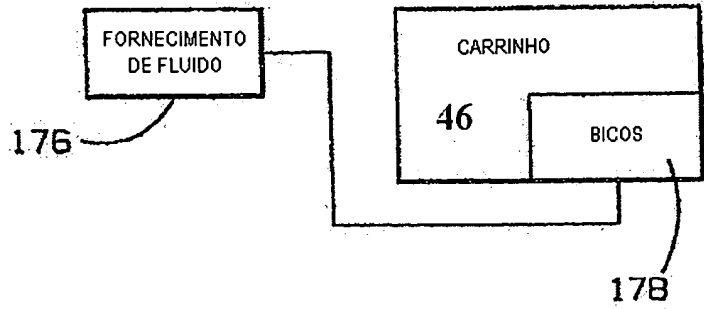


FIG 8

FIG 9



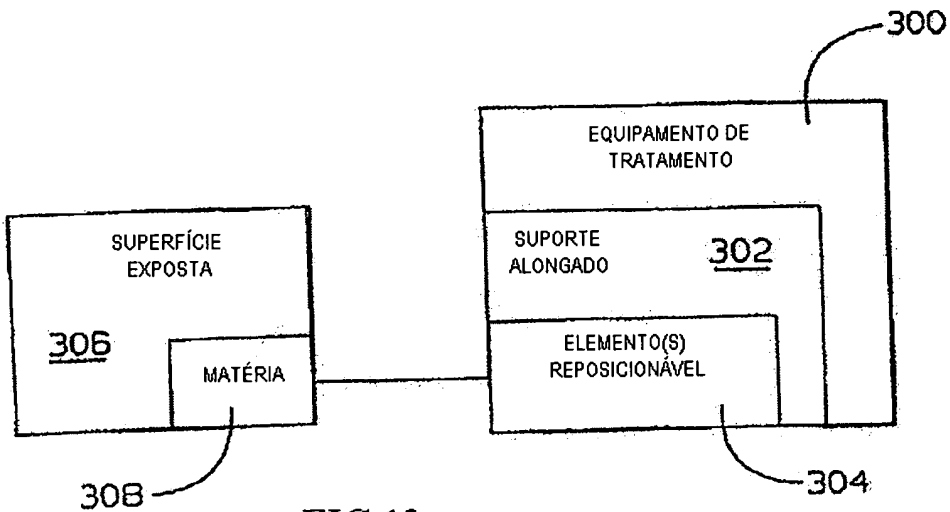


FIG 12

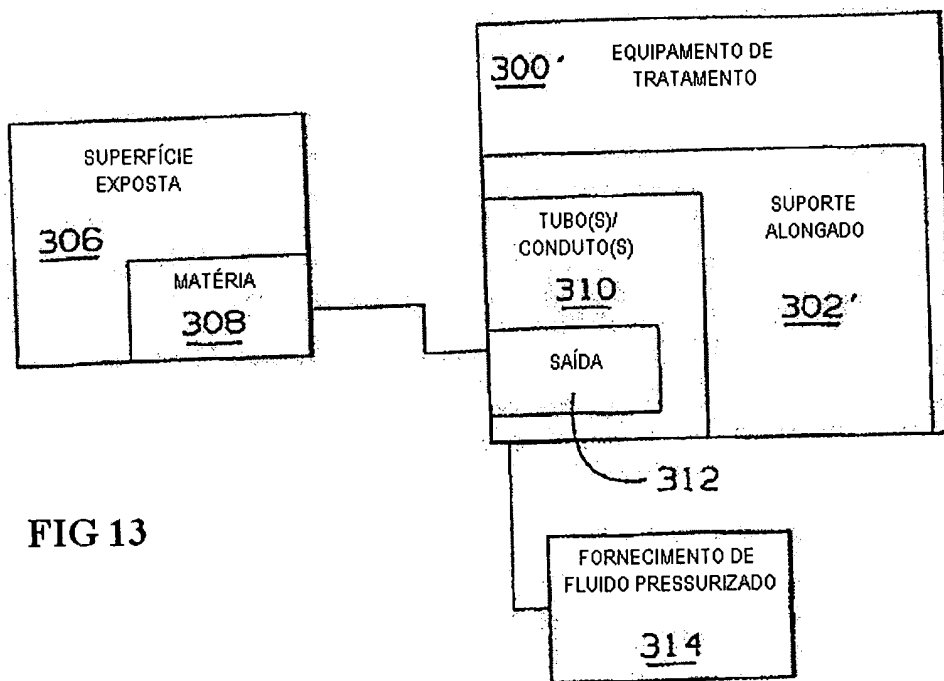


FIG 13

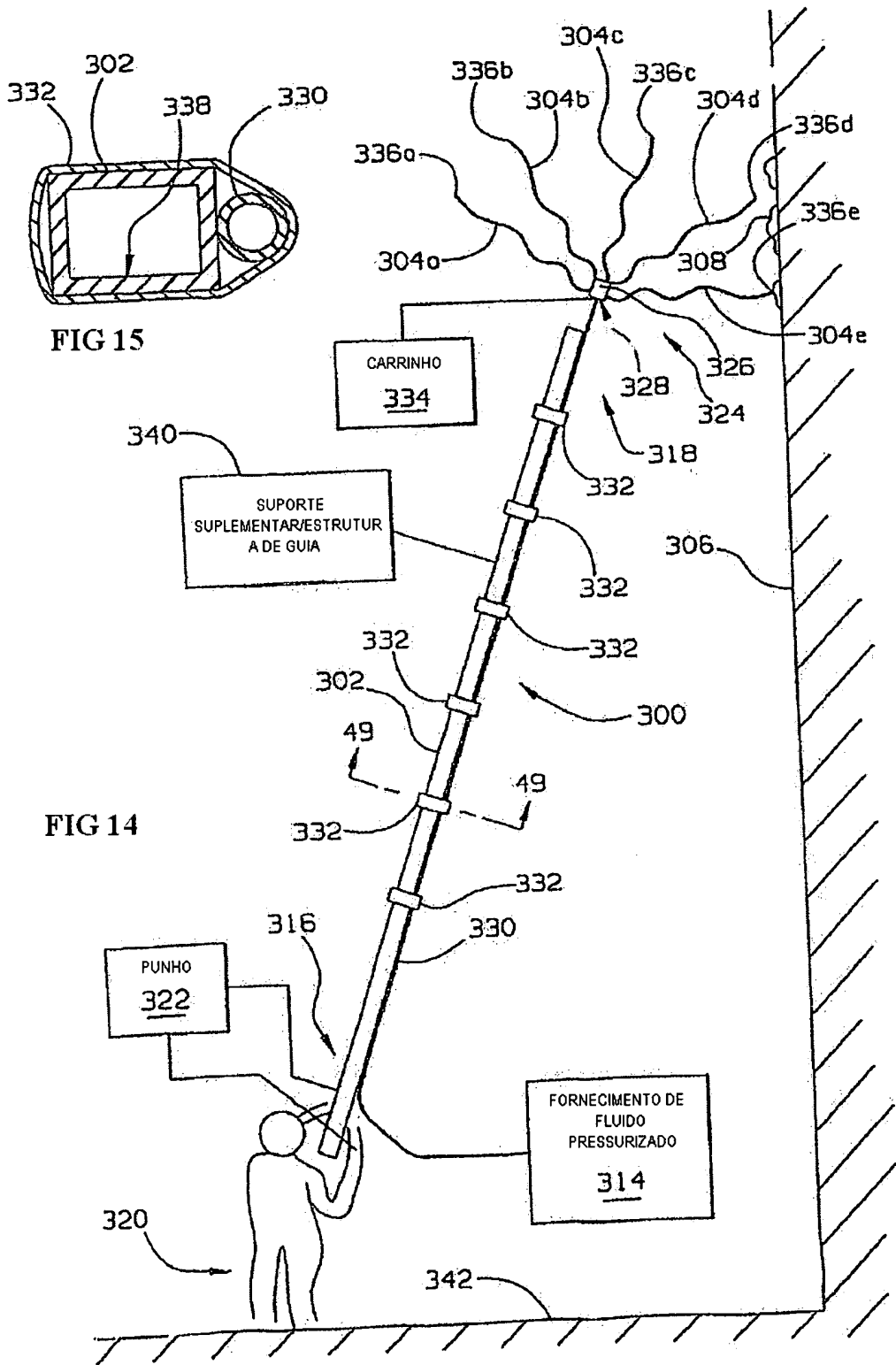
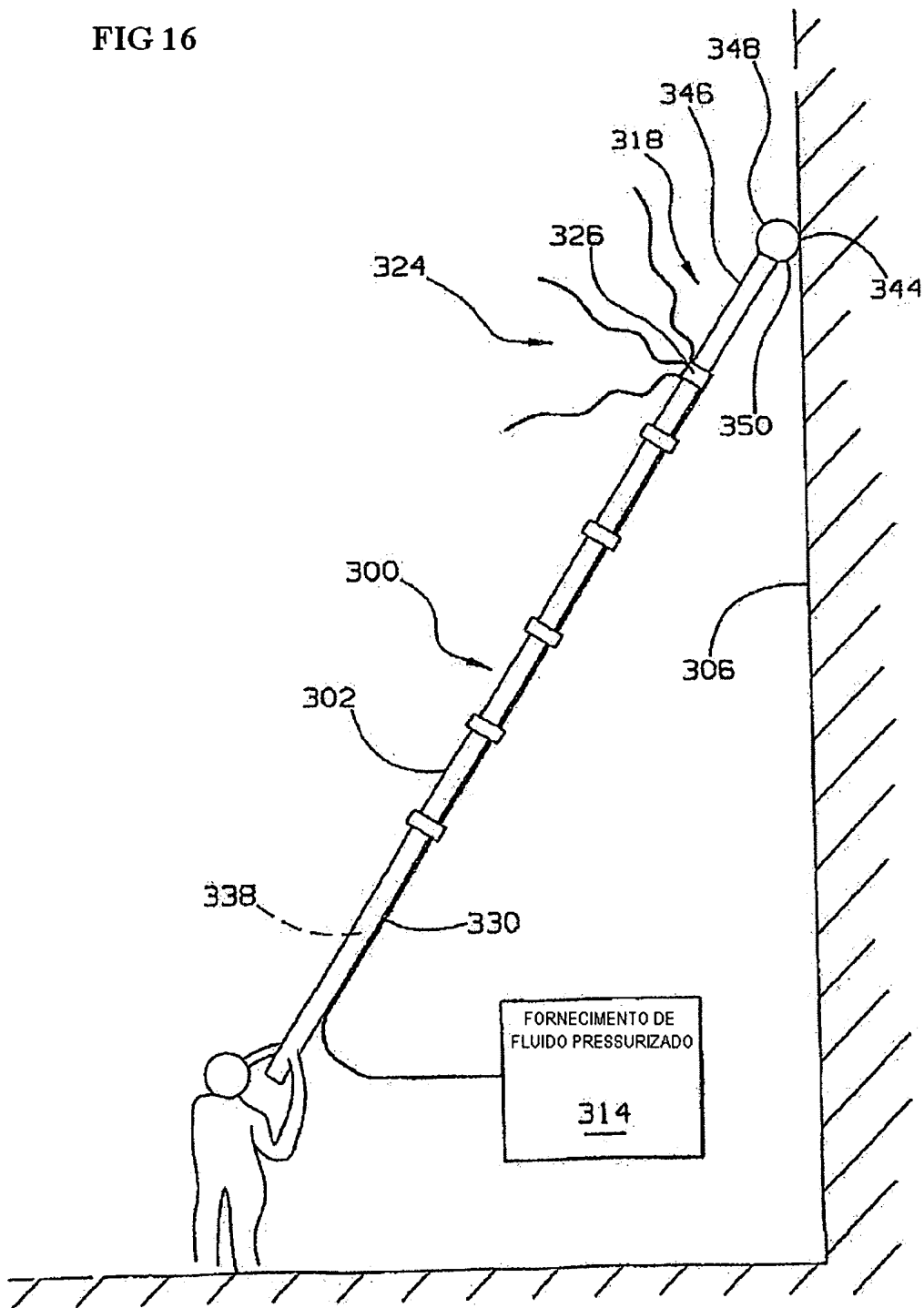
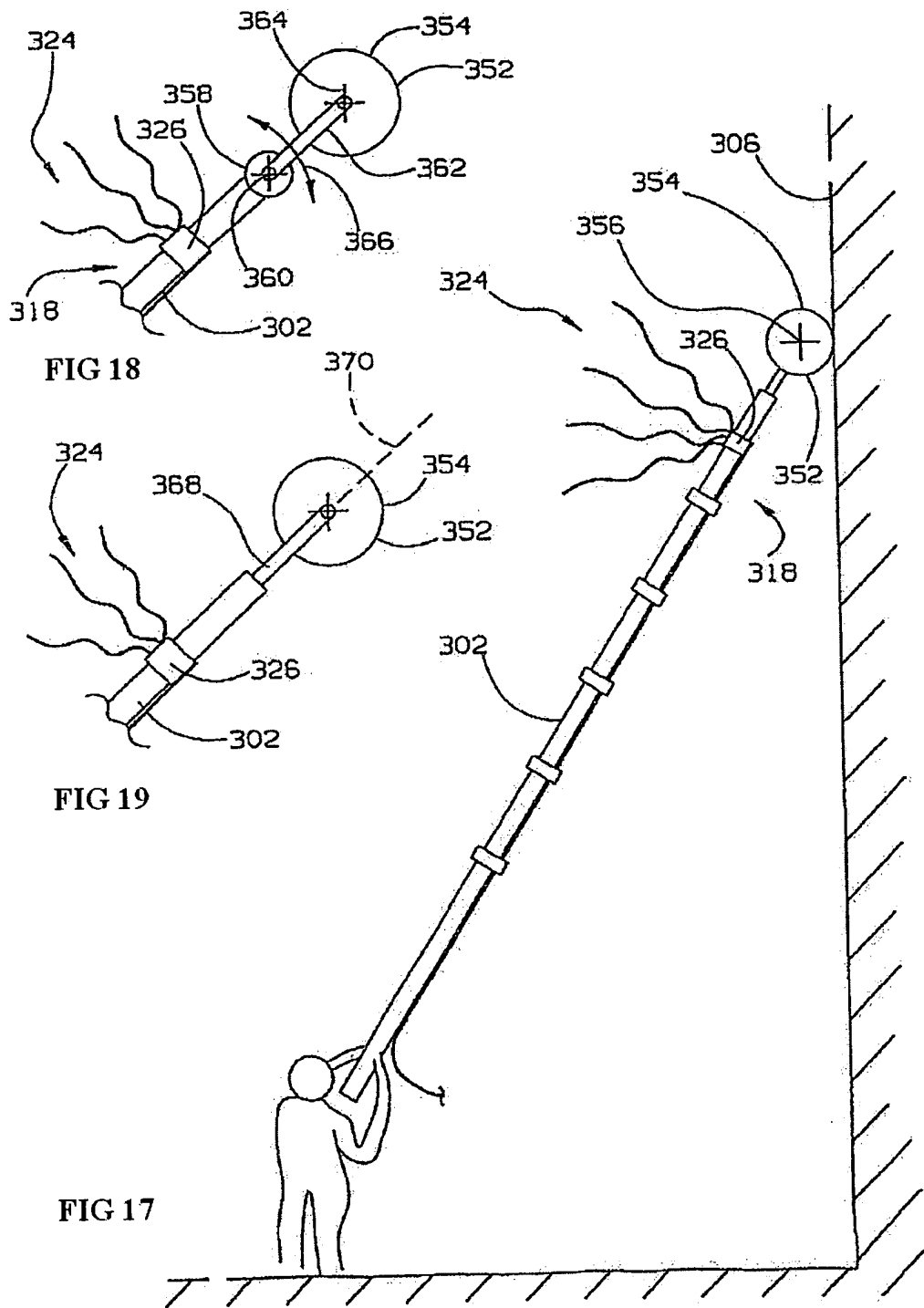
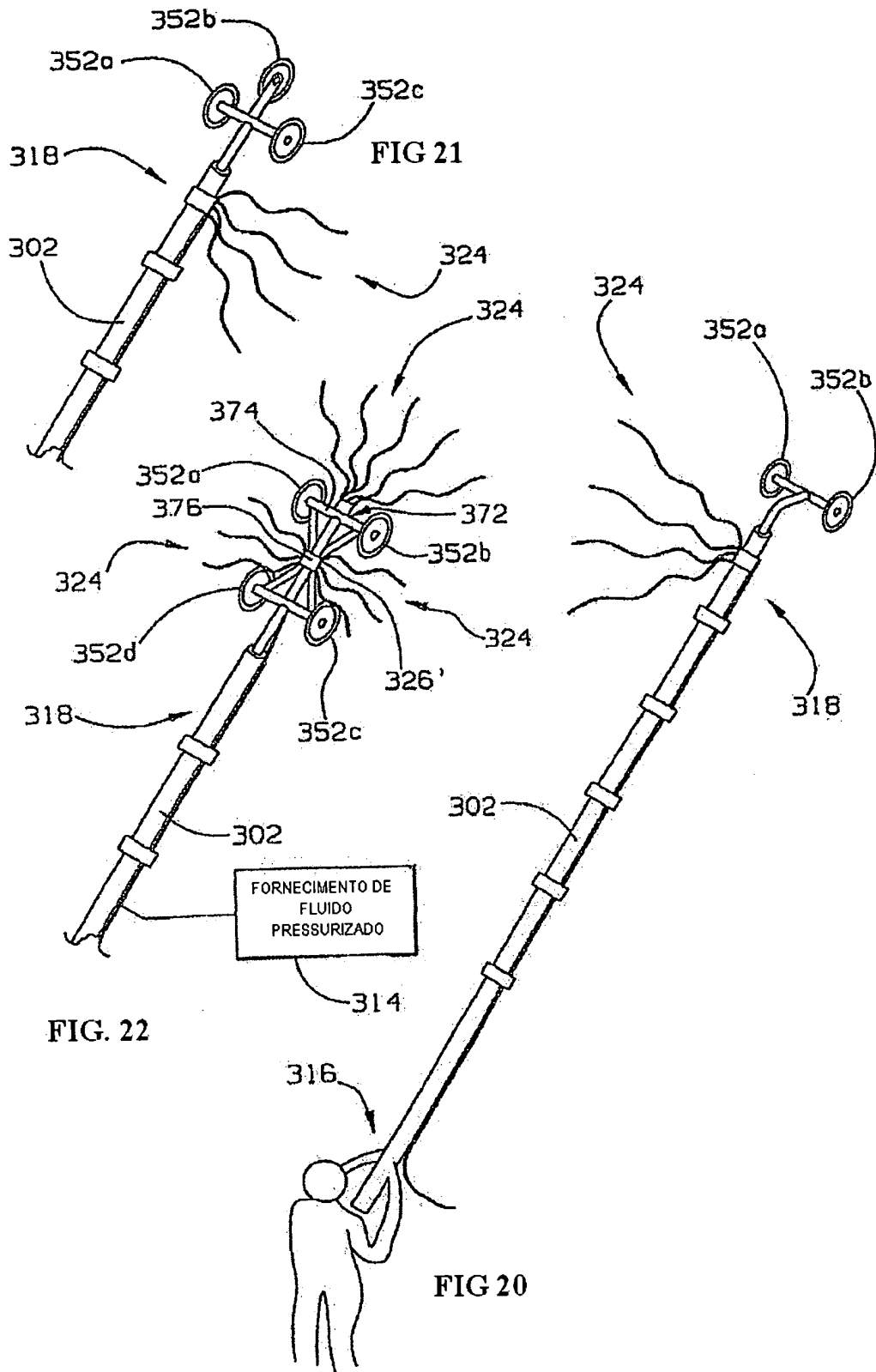
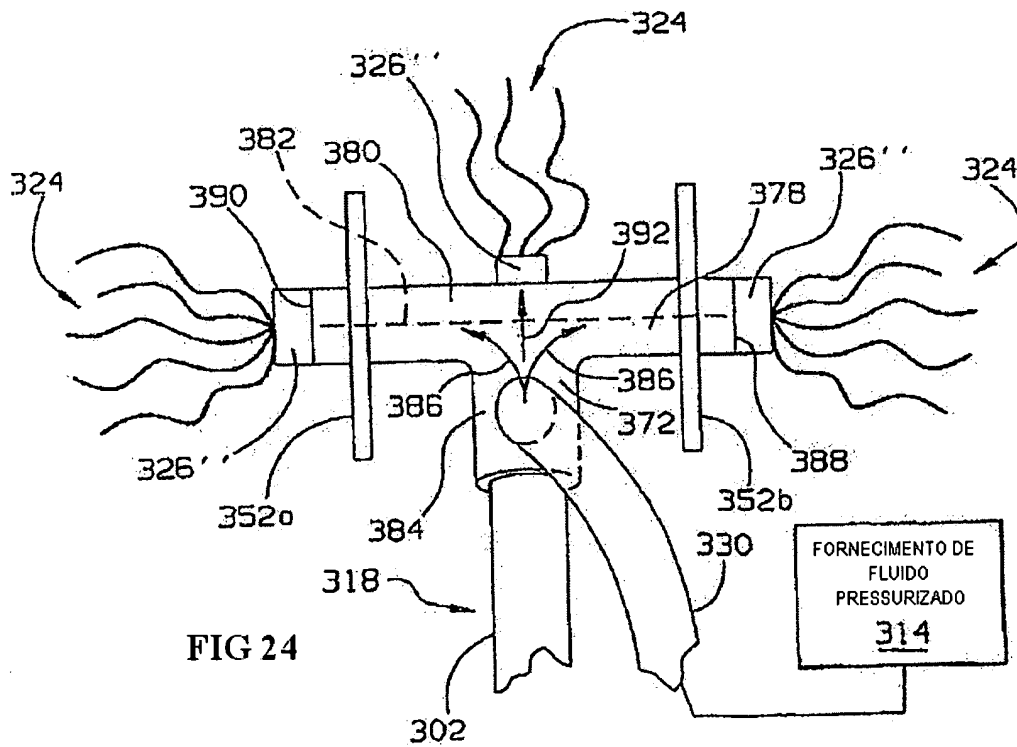
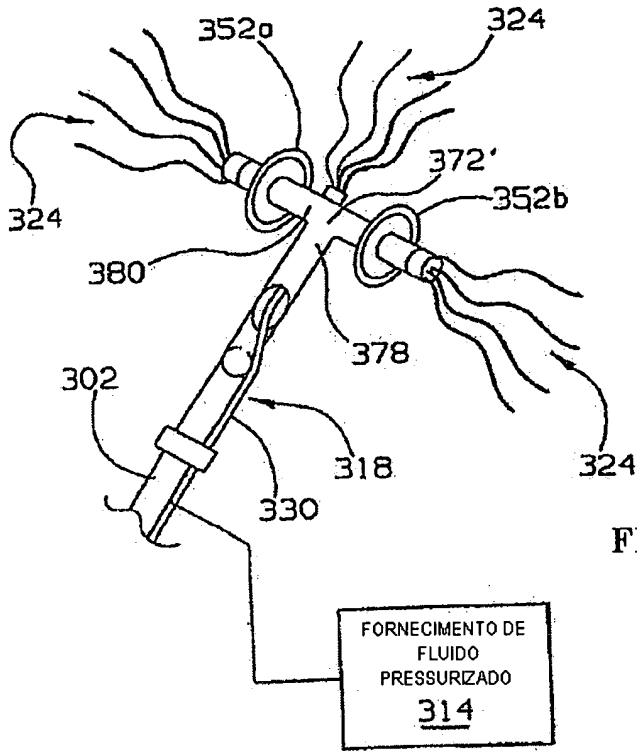


FIG 16









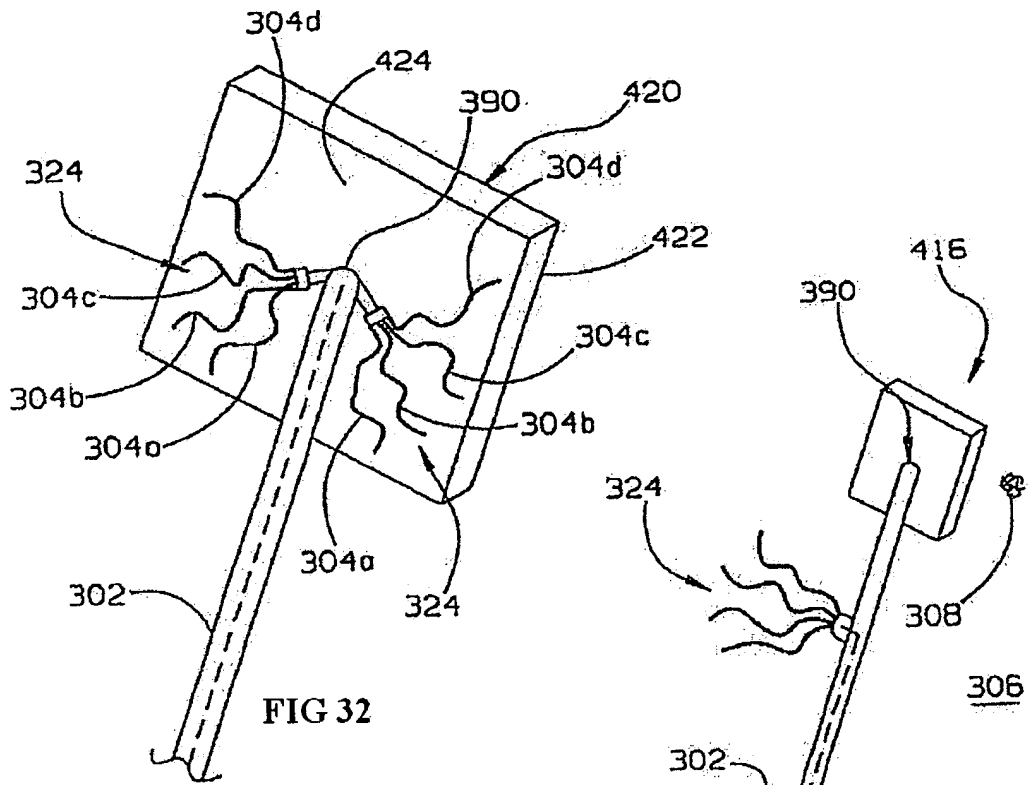


FIG 32

FIG 31

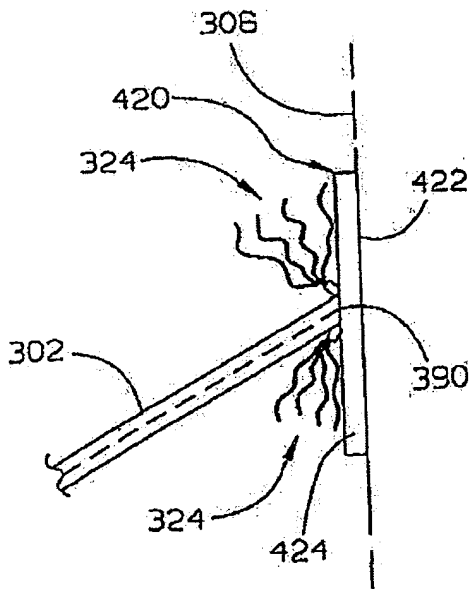
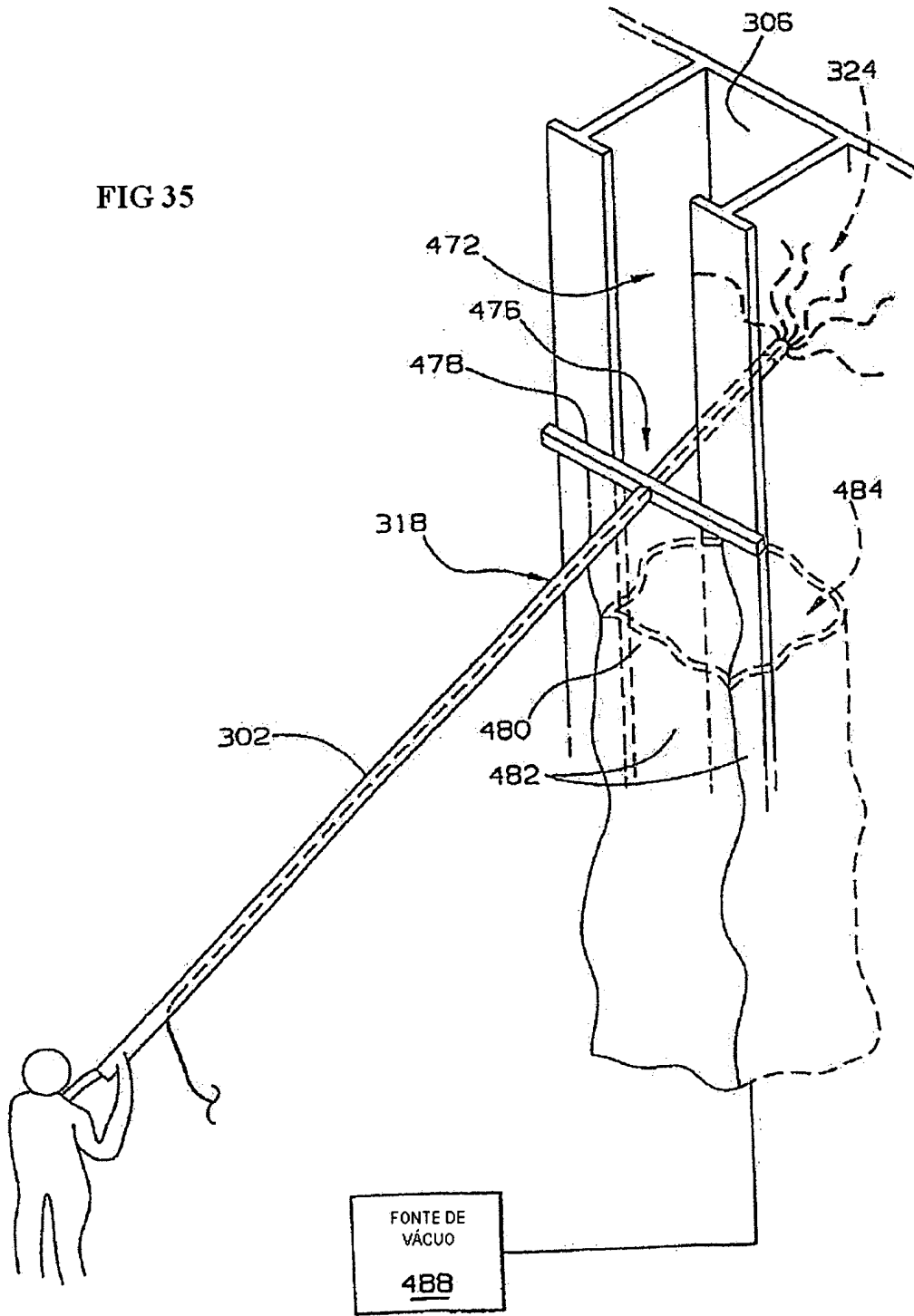


FIG 33

FIG 35



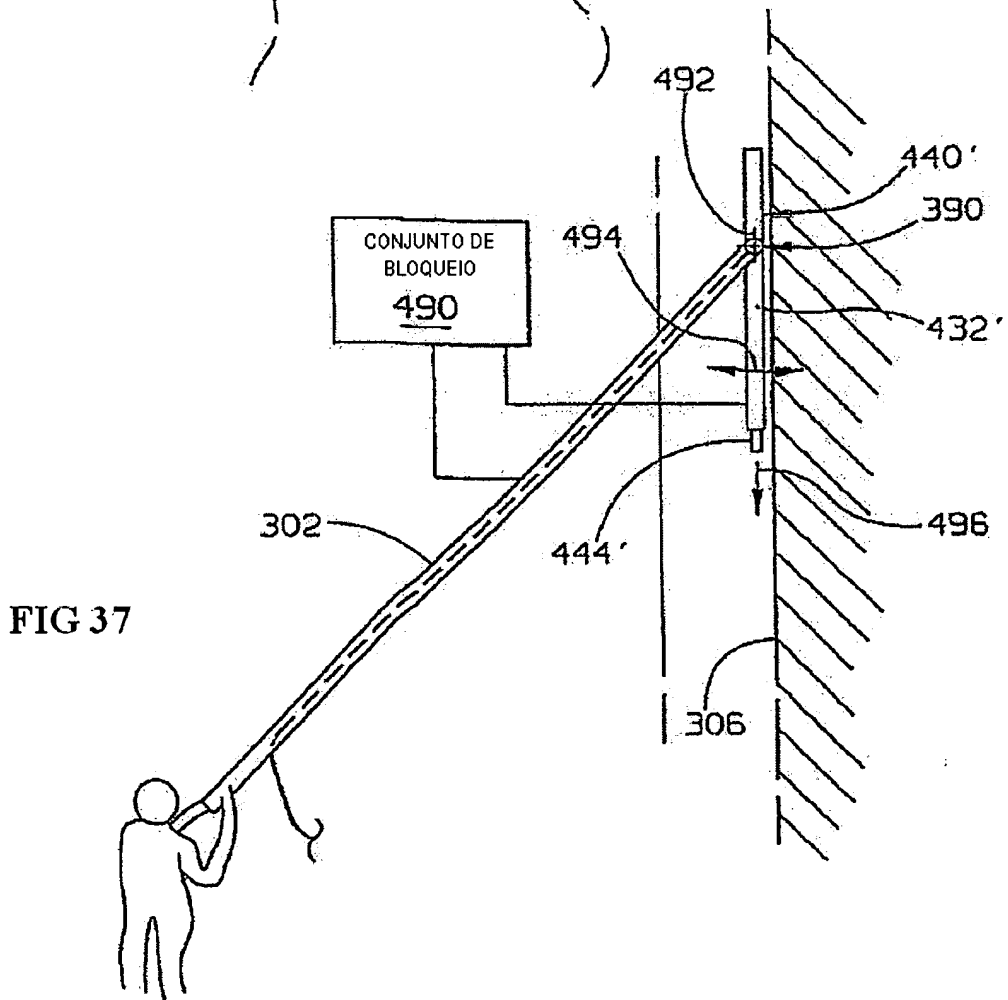
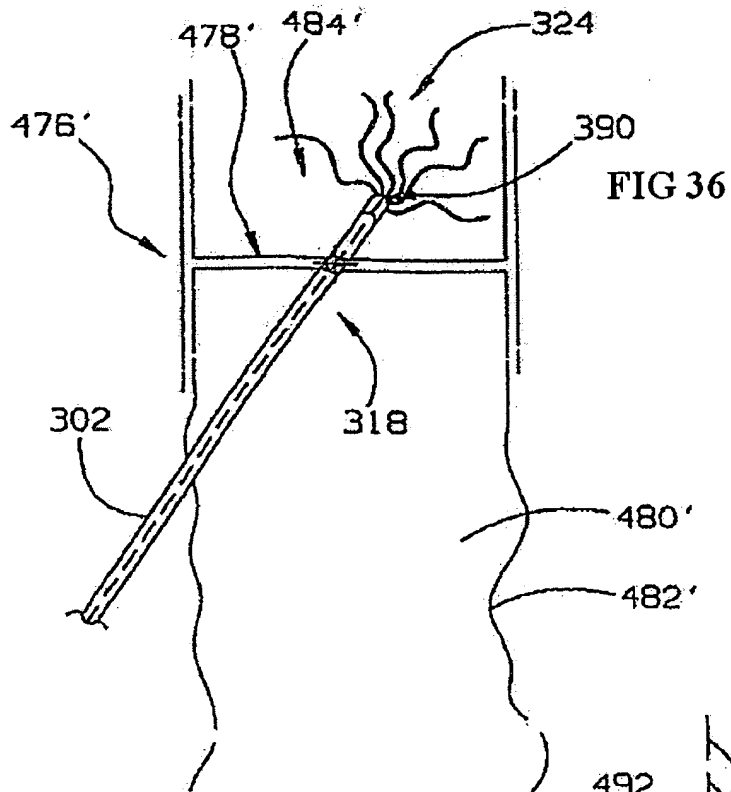


FIG 38

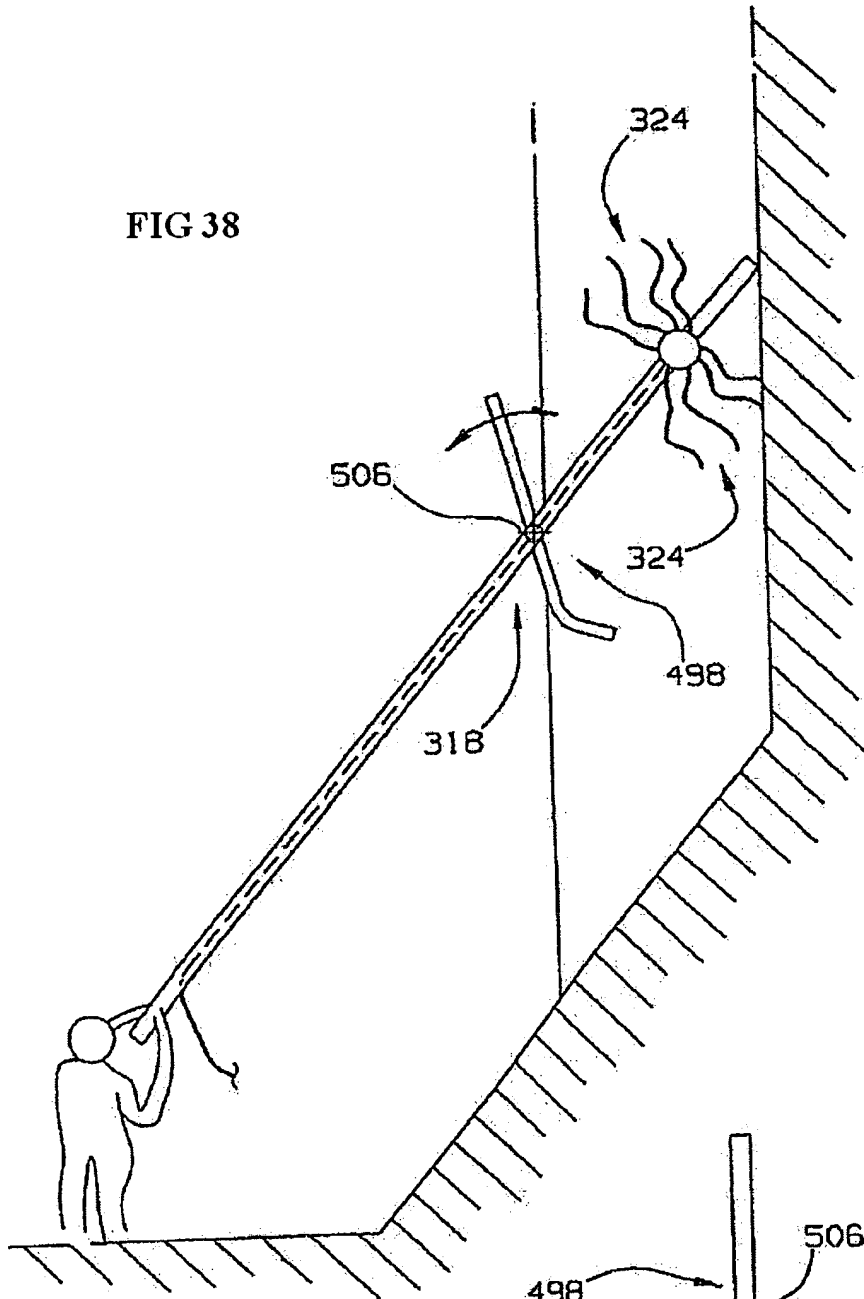
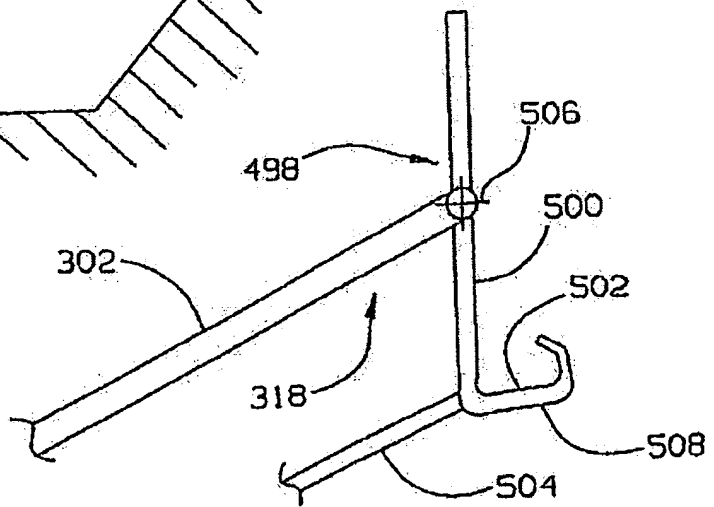


FIG 39



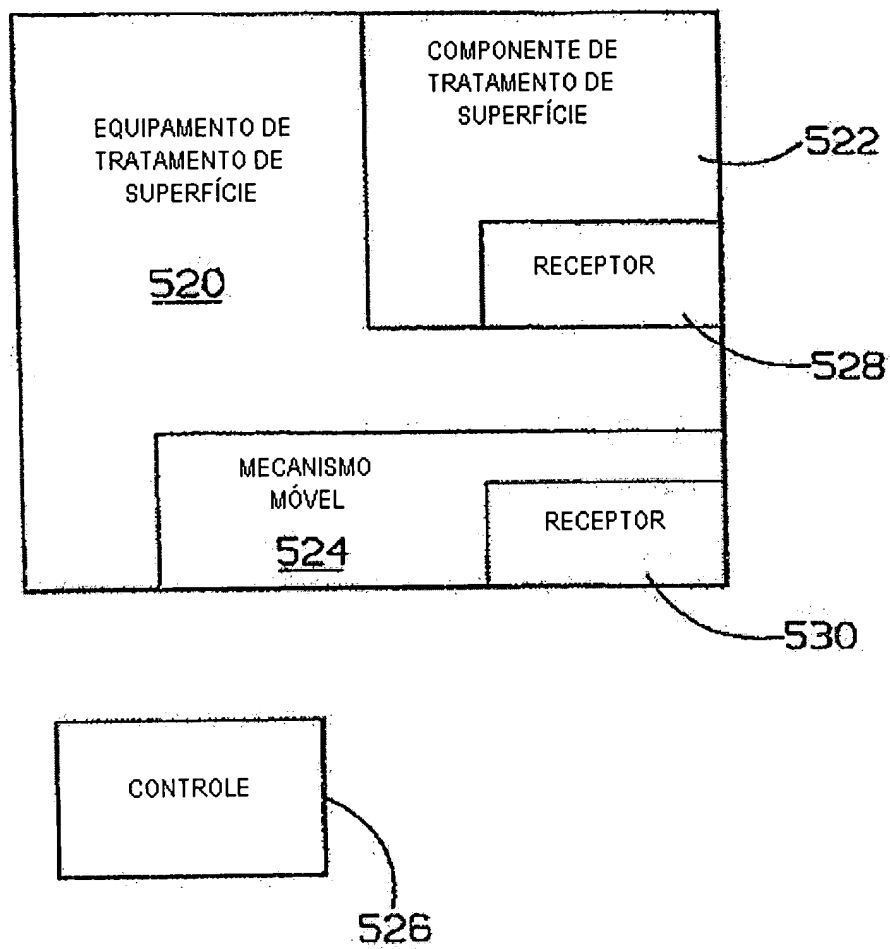


FIG 40

**MÉTODO PARA TRATAR UMA SUPERFÍCIE CONFINANDO UM ESPAÇO
DENTRO DE UM PORÃO DE CARGA EM UMA EMBARCAÇÃO FLUTUANTE**

Um método para tratar uma superfície exposta. Um equipamento de tratamento é provido tendo um suporte
5 alongado e pelo menos um elemento de contato de superfície flexível em uma região distal do suporte. O suporte alongado é manipulado a partir de uma região proximal do suporte de modo a colocar o elemento de contato de superfície flexível na superfície exposta a ser tratada. O
10 elemento de contato de superfície flexível é induzido a deslocamento repetido para realizar o tratamento na superfície exposta.