



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

(11) PI 0714967-0 B1

(22) Data do Depósito: 08/02/2007

(45) Data de Concessão: 06/02/2018



(54) Título: "MÉTODO PARA INSTALAR REVESTIMENTOS CONDUTORES EM UMA LOCALIZAÇÃO DESIGNADA NO FUNDO DO MAR"

(51) Int.Cl.: E21B 29/12; E21B 19/16

(30) Prioridade Unionista: 19/07/2006 US 11/458411

(73) Titular(es): INTERMOOR, INC.

(72) Inventor(es): GORDON ROBERT WILDE; PIETER VAN LUIPEN; ECKHARD ZAMBONI

“MÉTODO PARA INSTALAR REVESTIMENTOS CONDUTORES EM UMA LOCALIZAÇÃO DESIGNADA NO FUNDO DO MAR”

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

[001] Este pedido reivindica prioridade do pedido provisório 60/700.879, depositado em 20 de julho de 2005, correntemente pendente, os inteiros conteúdos do qual são incorporados aqui pela referência.

CAMPO TÉCNICO

[002] Esta invenção refere-se geralmente à instalação de revestimentos de poço de petróleo e gás, e, mais especificamente, à instalação do revestimento mais externo, comumente referido como revestimento condutor, sem o uso de navios de construção. No lugar de um navio de construção, o revestimento condutor é instalado para nivelar-se no fundo do mar por meio de um martelo hidráulico de acionamento de estaca lançado a partir do convés de um navio rebocador/abastecedor/manipulador de âncora (AHTS).

FUNDAMENTOS E SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[003] Tradicionalmente, o revestimento de poço mais externo (comumente referido como revestimento condutor) nos poços de petróleo e gás é instalado por uma Unidade Móvel de Perfuração Fora-da-costa (MODU) ou equipamento de perfuração que também completará a perfuração do poço para a profundidade final. O revestimento condutor, geralmente tubulação de 76,2cm a 91,44cm de diâmetro, 60,96m a 152,4m de comprimento, é o primeiro revestimento de poço instalado. Há uma quantidade de métodos utilizados para instalar o revestimento condutor à profundidade de penetração final, incluindo jateamento, turbo-perfuração, e martelamento.

[004] No processo de jateamento o revestimento condutor é abaixado sobre a coluna de perfuração da MODU. Na ponta do revestimento condutor, um acessório de jateamento sobre a extremidade da coluna de

perfuração permite ao navio bombear água ou outros fluidos para dentro da coluna de perfuração e através do acessório de jateamento em uma ação que lava o solo embaixo da ponta do revestimento condutor permitindo-lhe penetrar no solo.

[005] A turbo-perfuração é uma variação do jateamento pelo fato de que um assim chamado motor de lama é afixado à extremidade da coluna de perfuração na ponta do revestimento condutor. Quando os fluidos são bombeados para dentro da coluna de perfuração, o motor de lama gira fazendo uma grande broca de perfuração girar na ponta do revestimento condutor. A broca de perfuração remove o solo permitindo ao revestimento condutor penetrar no solo.

[006] O martelamento se refere ao uso de um martelo de estaca a partir da MODU para acionar o revestimento condutor para dentro do solo. Porque há muito menos distúrbio do solo por meio do martelamento, é menos provável o revestimento condutor experimentar problemas de subsidência e é considerado por muitos na indústria como o método preferido se o custo, a manipulação de martelo e os problemas com equipamento de perfuração forem excluídos.

[007] Independentemente do método usado para instalar o revestimento condutor por meio da MODU, é geralmente aceito pela indústria de petróleo fora-da-costa que substanciais economias no custo podem ser realizadas pré-instalando-se os revestimentos condutores antes da chegada da MODU. Isso permite à MODU proceder imediatamente com a perfuração tradicional e as atividades de revestimento uma vez que ela chegue ao local de poço.

[008] A pré-instalação de revestimento condutor foi realizada anteriormente, mas somente por meio do uso dos assim chamados navios de construção. Exemplos de navios de construção incluem navios-guindaste semi-submersíveis (SSCV), navios de serviços múltiplos (MSV), navios de

suporte ao mergulho (DSV), barcaças de guincho e barcaças de lançamento de tubulação.

[009] De acordo com a presente invenção, um martelo hidráulico de acionamento de estaca é lançado a partir do convés de trabalho de um navio não de construção, especificamente, um navio rebocador/abastecedor/manipulador de âncora (AHTS). Os procedimentos, dispositivos e equipamentos necessários para realizar essa ação provêm uma vantagem econômica, devido ao fato de que as taxas de arrendamento do navio AHTS são tradicionalmente muito menores do que as taxas de arrendamento da MODU e do navio de construção. A título de exemplo, as taxas diárias típicas para os navios anteriores são como segue:

SSCV:	U\$250.000 a U\$500.000 por dia
MSV:	U\$150.000 por dia
DSV:	U\$100.000 a U\$250.000 por dia
Barcaça de guincho/lançamento de tubulação:	U\$250.000 a U\$500.000 por dia
AHTS:	U\$75.000 a U\$95.000 por dia

[0010] Uma vantagem percebida tanto para a abordagem de AHTS quanto para a de navio de construção é que os revestimentos condutores são “instalados por trechos”, significando que muitos dos, ou, todos os revestimentos condutores necessários em um campo de petróleo ou gás particular são instalados numa curta duração de tempo. Isso permite ao solo circundando o revestimento condutor se re-consolidar ou “estruturar”, provendo, desse modo, maior capacidade de carga vertical e diminuindo a probabilidade de subsidência.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0011] Um entendimento mais completo da presente invenção pode ser obtido pela referência à descrição detalhada a seguir, quando tomada em conexão com os desenhos anexos, onde:

a fig. 1 é uma vista plana ilustrando um navio rebocador/abastecedor/manipulador de âncora (AHTS), uma barça abastecedora e um rebocador utilizados na prática da invenção;

a fig. 2 é uma vista em perspectiva ilustrando adicionalmente a barça da fig. 1;

a fig. 3 é uma vista semelhante à da fig. 3 ilustrando uma primeira etapa no descarregamento de um revestimento condutor a partir da barça;

a fig. 4 é uma ilustração de uma etapa posterior no descarregamento do revestimento condutor a partir da barça;

a fig. 5 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no descarregamento do revestimento condutor a partir da barça;

a fig. 6 é uma ilustração da completção do descarregamento do revestimento condutor a partir da barça;

a fig. 7 é uma vista semelhante à da fig. 1 ilustrando os movimentos relativos do navio AHTS, da barça abastecedora e do rebocador durante o movimento do revestimento condutor afastando-se da barça sob a ação de um cabo se estendendo do navio AHTS ao revestimento condutor;

a fig. 8 é uma vista lateral ilustrando as etapas iniciais no abaixamento de um revestimento condutor a partir da superfície para o fundo do mar;

a fig. 9 é uma vista lateral ilustrando um encaixe de um revestimento condutor com o fundo do mar;

a fig. 10 é um alargamento da fig. 9;

a fig. 11 é uma vista lateral ilustrando uma primeira etapa em um método alternativo para dispor revestimentos condutores no fundo do mar;

a fig. 12 é uma vista lateral ilustrando etapas posteriores no método de disposição de revestimento condutor da fig. 11;

a fig. 13 é uma ilustração da primeira etapa em um método de encaixar um revestimento condutor com o fundo do mar por meio da aplicação de sucção ao mesmo;

a fig. 14 é uma ilustração de uma etapa subsequente no método da fig. 13;

a fig. 15 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no método da fig. 13;

a fig. 16 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no método da fig. 13;

a fig. 17 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no método da fig. 13;

a fig. 18 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no método da fig. 13;

a fig. 19 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no método da fig. 13;

a fig. 20 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior no método da fig. 13;

a fig. 21 é uma ilustração de uma primeira etapa na operação de um martelo de batida;

a fig. 22 é uma ilustração de uma segunda etapa na operação do martelo de batida da fig. 21;

a fig. 23 é uma ilustração de uma terceira etapa na operação do martelo de batida;

a fig. 24 é uma ilustração de uma quarta etapa na operação do martelo de batida;

a fig. 25 é uma ilustração de uma quinta etapa na operação do martelo de batida;

a fig. 26 é uma ilustração de uma sexta etapa na operação do martelo de batida;

a fig. 27 é uma ilustração de uma sétima etapa na operação do martelo de batida;

a fig. 28 é uma ilustração da instalação da multiplicidade de revestimentos condutores no fundo do mar;

a fig. 29 é uma ilustração de um arranjo espalhado de martelo hidráulico típico sobre o convés do navio AHTS;

a fig. 30 é uma ilustração de uma etapa inicial na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir do convés do navio AHTS para o fundo do mar;

a fig. 31 é uma ilustração de uma etapa subsequente na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir do convés do navio AHTS para o fundo do mar;

a fig. 32 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir do convés do navio AHTS para o fundo do mar;

a fig. 33 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir do convés do navio AHTS para o fundo do mar;

a fig. 34 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir do convés do navio AHTS para o fundo do mar;

a fig. 35 é uma ilustração de uma etapa ainda posterior na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir do convés do navio AHTS para o fundo do mar;

a fig. 36 é uma ilustração de uma primeira etapa no encaixe do martelo hidráulico de acionamento de estaca com a extremidade superior de um revestimento condutor previamente encaixada com o fundo do mar;

a fig. 37 é uma ilustração do uso do martelo hidráulico de acionamento de estaca para encaixar completamente o revestimento condutor

com o fundo do mar;

a fig. 38 é uma ilustração da completação do encaixe do revestimento condutor com o fundo do mar sob a ação do martelo hidráulico de acionamento de estaca; e

a fig. 39 é uma ilustração do movimento do martelo hidráulico de acionamento de estaca a partir da localização de um primeiro revestimento condutor para a localização de um revestimento condutor diferente compreendendo um arranjo do mesmo.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0012] Com referência agora aos desenhos e, particularmente, à fig. 1, são ilustrados os navios utilizados na prática da invenção. Uma barçaça 50 é utilizada para transportar uma pluralidade de revestimentos condutores 52 para um local de perfuração fora-da-costa. Um rebocador S4 é empregado para abaixar e posicionar a barçaça 50 e os revestimentos condutores 52 montados sobre a mesma. Uma linha 56 é conectada à extremidade superior do revestimento condutor mais externo 52' localizado adjacente ao lado de estibordo da barçaça 50. A linha 56 se estende para um guincho montado sobre um navio rebocador/abastecedor/manipulador de âncora (AHTS) 58. Como usado aqui, o termo navio AHTS significa um navio caracterizado por um comprimento entre cerca de 60,96m e cerca de 82,296m, um vau entre cerca de 12,192m e cerca de 16,764m, um peso bruto entre cerca de 1.000 toneladas e cerca de 3.000 toneladas, e uma capacidade de carga entre cerca de 2.000 toneladas e cerca de 5.000 toneladas. Diferente da maioria dos navios de construção, o navio AHTS 58 não é provido de um guindaste adequado para abaixar objetos para o fundo do mar. O navio AHTS 58, entretanto, é provido com uma armação em forma de A 60.

[0013] A barçaça 50 é mostrada em maior detalhe na fig. 2. Os revestimentos condutores 52 são suportados sobre uma pluralidade de trilhos 62 que, por sua vez, são presos ao convés da barçaça 50. Os revestimentos

condutores são arrançados sobre os trilhos 62 em uma matriz paralela horizontal. A extremidade inferior de cada revestimento condutor 52 está localizada na extremidade dianteira da barçaça 50 e a extremidade superior de cada revestimento condutor 52 está localizada na extremidade da popa da barçaça 50.

[0014] A barçaça 50 é provida com três guinchos de tambor duplo 64. Linhas que se estendem a partir dos guinchos de tambor duplo 64 são usadas para controlar o movimento do revestimento condutor 52 relacionado ao convés da barçaça 50 de um modo comum o qual é bem conhecido daqueles especialistas na técnica. Assim, uma ou mais linhas que se estendem a partir de um ou mais dos guinchos de tambor duplo 64 se estendem normalmente em torno de todos os revestimentos condutores 52 montados no convés da barçaça 50 para prevenir o movimento do revestimento condutor relacionado ao convés da barçaça 50. Sempre que isto for desejado para descarregar o revestimento condutor mais distante 52' a partir das linhas da barçaça 50 que se estendem de um ou mais dos guinchos de tambor duplo 64 são estendidos em torno do revestimento condutor 52' em ambas as direções controlando, desta forma, completamente o movimento do revestimento condutor 52' através do convés da barçaça 50.

[0015] As etapas envolvidas no descarregamento de um revestimento condutor 52' da barçaça 50 são ilustrados nas Figuras 1, 3, 4, 5 e 6. Referindo-se momentaneamente à Figura 1, a linha 56 se estende a partir do navio AHTS 58 é presa a extremidade superior do revestimento condutor 52' por meio de um conector convencional que inclui um rodízio. A função do rodízio é permitir ao revestimento condutor 52' rolar através do convés da barçaça 50 sobre os trilhos 62 sem torcer ou emaranhar a linha 56. A conexão entre a linha 56 e o revestimento condutor 52' é omitida nas figs. 3-6, inclusive, pela clareza.

[0016] Com referência, particularmente, à fig. 3, o descarregamento

do revestimento condutor 52' começa com o movimento de rolagem do revestimento condutor 52' em direção ao lado de estibordo da barçaça 50, como indicado pelas setas 66. Como indicado acima, o movimento de rolagem dos revestimentos condutores 52' o longo dos trilhos 62 é controlado pelas linhas se estendendo a partir de um ou mais guinchos de tambor duplo 64. As linhas se estendendo a partir dos guinchos de tambor duplo 64 são enroladas ao redor do revestimento condutor 52' em direções opostas, desse modo, controlando completamente o movimento do revestimento condutor 52' em relação ao convés da barçaça 50.

[0017] Com referência às figs. 4, 5, e 6, à medida que o revestimento condutor 52' alcança as extremidades dos trilhos 62, ele encaixa uma pluralidade de mecanismos fora-da-borda 68. Os mecanismos fora-da-borda 68 inicialmente impedem o revestimento condutor 52' de rolar lateralmente, como mostrado na fig. 4, então, recebem o revestimento condutor 52', como mostrado na fig. 5. Neste ponto os cabos se estendendo a partir dos guinchos de tambor duplo 64 que estiveram controlando o movimento do revestimento condutor 52' ao longo dos trilhos 62 são desencaixados do revestimento condutor 52'. Depois disso, quando tudo estiver de prontidão para descarregar o revestimento condutor 52', os mecanismos fora-de-borda 68 são pivotados a partir da orientação mostrada na fig. 5 através da orientação mostrada na fig. 6, desse modo, permitindo ao revestimento condutor 52' rolar para fora das extremidades dos trilhos 62 e para dentro do mar. O movimento de rolagem dos revestimentos condutores 52' é indicado nas figs. 5 e 6 pelas setas 70.

[0018] Como será apreciado por aqueles experientes na técnica, o revestimento condutor 52' é descarregado da barçaça 50 para facilitar a instalação do mesmo no fundo do mar. As etapas iniciais no procedimento de instalação de revestimento condutor da presente invenção são ilustradas nas figs. 7 e 8. O rebocador 54 e o navio AHTS 58 são operados nas direções indicadas pelas setas 74 e 78, respectivamente. Dessa maneira, o revestimento

condutor 52' é movido para longe da barça 50, como indicado pelas setas 76 na fig. 7. Enquanto isso, o revestimento condutor 52' se move descendentemente sobre a linha 56 até ser orientado verticalmente, como mostrado na fig. 8. Nesse ponto, a conexão entre a linha 56 se estendendo a partir do guincho sobre o navio AHTS 58 e o revestimento condutor 52' é observada por um ROV para assegurar que tudo esteja de prontidão para a completção do procedimento de instalação. O ROV também abre a porta 106 e as válvulas de suspiro 107, se elas estiverem fechadas inicialmente.

[0019] Com referência às figs. 9 e 10, o guincho sobre o navio AHTS 58 arreja a linha 56 até que o revestimento condutor 52' encaixe e penetre no fundo do mar SF sob seu próprio peso. Neste ponto, o ROV 80 encaixa o revestimento condutor 52'' com um inclinômetro, de uma maneira ilustrada na fig. 10, para assegurar que o revestimento condutor 52' seja orientado verticalmente dentro de limites de tolerância aceitáveis.

[0020] Um procedimento alternativo para despachar revestimentos condutores para uma localização de perfuração fora-da-costa é ilustrado nas figs. 11 e 12. Um revestimento condutor 52'' é plugado em ambas as extremidades com assim chamadas amarras de reboque, enquanto na costa ou sobre o convés de um navio. A extremidade inferior do revestimento condutor 52'' é conectada a um rebocador 84 por meio de uma linha 86. O navio AHTS 58 é conectado à extremidade superior do revestimento condutor 52'' pela linha 56. A linha 56 fica na condição frouxa durante o reboque do revestimento condutor 52' pelo rebocador 84.

[0021] Com referência, particularmente, à fig. 12, quando o revestimento condutor 52' é posicionado no local de perfuração fora-da-costa especificado, a amarra de reboque na extremidade inferior do revestimento condutor 52'' é removida e a linha 86 é recuperada a bordo do rebocador 84 como indicado pela seta 92. O revestimento condutor 52'' inunda com água, depois pendula para uma orientação vertical, como indicado pelas setas 94.

[0022] Com referência à fig. 13, o ROV 80 é disposto a partir do navio AHTS 58, como indicado pelas setas 98. O ROV 80 observa a linha 56 e a conexão entre a linha 56 se estendendo a partir do navio AHTS 58 e o revestimento condutor 52” para assegurar que tudo esteja em prontidão para a instalação do revestimento condutor 52” no fundo do mar SF. Depois disso, o revestimento condutor 52” encaixa e penetra o fundo do mar sob seu próprio peso e a orientação vertical do mesmo é checada pelo ROV 80 da maneira ilustrada nas figs. 9 e 10 e descrita acima em conexão com as mesmas.

[0023] Se um revestimento 52 particular penetra o fundo do mar suficientemente sob seu próprio peso para conseguir a estabilização, nenhuma ação adicional é exigida antes de martelar o revestimento condutor 52 para nivelar. Se não, um procedimento de sucção pode ser empregado para fazer o revestimento condutor 52 penetrar o fundo do mar suficientemente para conseguir a estabilização.

[0024] O procedimento de sucção, conhecido como Sucção para Estabilização (STS), é ilustrado nas figs. 13 a 20, inclusive. Cada revestimento condutor 52 é inicialmente provido com uma chapa de topo 100 que é presa à extremidade superior do revestimento condutor 52 por meio de um mecanismo de travamento 102. Uma passagem de entrada 104 se estende através da chapa de topo 100. A chapa de topo 100 também é provida com válvulas de suspiro 107. A linha 56 é presa à chapa de topo 100 e é utilizada para abaixar o revestimento condutor 52 para encaixe com o fundo do mar. A porta de entrada 104 e as válvulas de suspiro 107 serão abertas se o revestimento condutor 52 for lançado a partir da barça 50, como ilustrado nas figs. 2 a 10, inclusive, e descrito acima em conjunto com as mesmas. a porta de entrada 104 será fechada por um plugue 106 e as válvulas de suspiro 107 também serão fechadas se o revestimento condutor 52 for rebocado para o local de instalação, como ilustrado nas figs. 11 e 12 e descrito acima em conjunto com as mesmas.

[0025] A fig. 15 ilustra a penetração inicial do revestimento condutor 52 para dentro do fundo do mar SF como resultado do peso do revestimento condutor 52. Se necessário, as válvulas de suspiro 107 são abertas e o plugue 106 é removido da porta de entrada 104, como indicado na fig. 16. Uma linha de sucção 112 é conectada à porta de entrada 104, como indicado na fig. 17. A linha de sucção 112 funciona para remover a água do interior do revestimento condutor 52 criando uma sob-pressão interna, sob a qual a pressão do mar sobre a chapa de topo 100 força o revestimento condutor 52 adicionalmente para dentro do fundo do mar. Isso faz o revestimento condutor penetrar adicionalmente para dentro do fundo do mar SF, como indicado na fig. 18 em 114 e pelas setas 116.

[0026] O revestimento condutor 52 penetra para dentro do fundo do mar tão longe quanto possível, enquanto mantendo fatores adequados de segurança sob a aplicação da sucção para o interior do mesmo, desse modo, conseguindo estabilidade. Um ROV é, então, utilizado para remover um pino 118, desencaixando, desse modo, o mecanismo de travamento 102. O pino 118 e as partes componentes adicionais 120, 122, e 124 compreendendo o mecanismo de travamento são recuperados para a superfície. A chapa de topo 100 é, então, desencaixada da extremidade superior do revestimento condutor 52 e recuperada para a superfície, como indicado na fig. 20.

[0027] No lugar do procedimento de STS anterior, um martelo de batida 171 pode ser empregado para se conseguir a estabilidade de revestimento condutor. A operação do martelo de batida para conduzir os revestimentos condutores 52 para dentro do fundo do mar é ilustrada nas figs. 21 a 27, inclusive. O martelo de batida é abaixado sobre a linha 134 para encaixe com um revestimento condutor 52 a ser parcialmente conduzido para o fundo do mar até que uma chapa 172 localizada no fundo do martelo 171 encaixe um martelo de perfil de recebimento 174 dentro do revestimento condutor 52 de uma maneira ilustrada na fig. 22. O martelo de batida 171

inclui um peso 176 que é provido com pinos de conexão 178. Depois que a chapa 172 é encaixada com o perfil 174, como indicado na fig. 22, um cilindro de aço 180 é movido descendentemente, como indicado pelas setas 182 na fig. 23. Quando o cilindro 180 encaixa os pesos 176, os pinos 178 são movidos para dentro, como indicado pelas setas 184 na fig. 23 e são encaixados com os orifícios 186 formados no cilindro 180. Neste ponto, o guincho de ancora sobre o AHTS 58 é empregado para mover o cilindro 180 e o peso 176 ascendentemente sobre a linha 134 da maneira indicada na fig. 24 pelas setas 188.

[0028] Com referência às figs. 25, 26, e 27, quando o cilindro alcança o topo de seu deslocamento, os pinos 178 são retirados dos orifícios 186, como indicado pelas setas 190 na fig. 25. Isso permite ao peso 176 cair descendentemente sob a ação da gravidade, como indicado pelas setas 192 na fig. 26. O peso 176 golpeia o topo do revestimento condutor 52, como indicado na fig. 27, desse modo, conduzindo o revestimento condutor 52 adicionalmente para dentro do fundo do mar SF. O ciclo operacional do martelo de batida 171, como ilustrado nas figs. 22 a 27, inclusive, é repetido até que o revestimento condutor 52 seja conduzido a profundidade de penetração estável.

[0029] A fig. 28 ilustra um arranjo de revestimentos condutores 52 seguindo o encaixe inicial dos mesmos com o fundo do mar SF. Neste ponto, cada um dos revestimentos condutores 52 penetrou o fundo do mar tanto a uma primeira profundidade resultando somente do peso do revestimento condutor 52 quanto a uma segunda profundidade de estabilização resultando tanto da aplicação da sucção ao interior do revestimento condutor 52, como ilustrado nas figs. 14 a 20, inclusive, e descrita acima em conjunto com as mesmas, quanto a partir do uso do martelo de batida 171 ilustrado nas figs. 21 a 27, inclusive, e descrito acima em conexão com as mesmas. De acordo com a presente invenção, todos os revestimentos condutores 52 compreendendo o

arranjo dos mesmos a ser disposto em um local de perfuração fora-da-costa particular são instalados antes de quaisquer revestimentos condutores 52 sendo conduzidos para sua profundidade de trabalho no fundo do mar SF.

[0030] Depois que todos os revestimentos condutores 52 foram instalados no fundo do mar e estabilizados como necessário, o navio AHTS 58 é desmobilizado do descarregamento e da configuração de instalação de revestimento condutor ilustrada nas figs. 1 a 10, inclusive. A utilização da barça 50 e do rebocador 54, como ilustrada na fig. 1, não é mais exigida. O navio AHTS 56 é, depois disso, re-mobilizado na configuração de transporte e utilização de martelo hidráulico de acionamento de estaca ilustrada na fig. 29.

[0031] As figs. 29 a 36 ilustram as disposições de um martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 a partir do convés do navio AHTS 58 para o fundo do mar, todas as quais são convencionais e bem conhecidas daqueles experientes na técnica. O martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 é inicialmente suportado sobre um patim 132 e fica localizado para o transporte a partir do porto para um local de perfuração fora-da-costa selecionado, como ilustrado na fig. 29. Quando da chegada do navio AHTS 58 no local de perfuração fora-da-costa, o martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 e o patim 132 são re-localizados em uma posição embaixo da armação em forma de A 60 do navio AHTS, como mostrado na fig. 30. Uma linha 134 é estendida sobre uma polia 136 localizada no topo da armação em forma de A 60 e é conectada ao topo do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 em 138.

[0032] As etapas envolvidas na verticalização do martelo hidráulico 130 antes da disposição do mesmo no mar são ilustradas nas figs. 31 e 32. Um umbilical que supre ar pressurizado e energia elétrica ao martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 se estende a partir de um guincho de umbilical 139 sobre o navio AHTS 58 e é preso ao topo do martelo hidráulico de acionamento de estaca em 142. Um braço 144 se estende lateralmente a partir

do martelo hidráulico de acionamento de estaca e é conectado ao umbilical 140 em 146. A linha 134 é puxada para dentro, como indicado pelas setas 148 nas figs. 31 e 32, desse modo, elevando o martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 a partir da posição mostrada na fig. 30, através da posição mostrada na fig. 31, para a posição mostrada na fig. 32, como indicado pelas setas 150. O movimento do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 é controlado por um guincho montado sobre o navio AHTS 58 que aplica uma força de resistência ao fundo do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 na direção da seta 152.

[0033] Com referência à fig. 33, um peso de massa 154 é disposto a partir do navio AHTS 58 e é conectado ao braço 144 na localização 146 por uma linha 156. A função do peso de massa 154 e da linha 156 é impedir a rotação do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 à medida que ele é abaixado para dentro do mar, o que pode resultar no emaranhar do umbilical 140 tanto ao redor do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 quanto ao redor da linha de abaixamento de martelo 56.

[0034] As etapas subseqüentes na disposição do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 para dentro do mar são ilustradas nas figs. 34 e 35. A armação em forma de A 60 é pivotada à popa sob a ação do cilindro hidráulico 158, como indicado pelas setas 160. A linha 156 se estendendo a partir do peso de massa 154 até o braço 144 permanece esticada, desse modo, eliminando substancialmente qualquer possível rotação do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 à medida que ele é abaixado para dentro do mar.

[0035] A fig. 36 ilustra o posicionamento do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 logo acima de um revestimento condutor 52 que foi previamente encaixado com o fundo do mar SF, como descrito acima. A fig. 37 ilustra o abaixamento do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 para encaixe com o revestimento condutor 152 instalado anteriormente, como indicado pela seta 168, e o uso do martelo hidráulico de acionamento de

estaca 132 para conduzir o revestimento condutor 52 para o fundo do mar SF, como indicado pelas setas 170.

[0036] A fig. 38 ilustra o revestimento condutor 52 conduzido para nivelar por meio da operação do martelo hidráulico de acionamento de estaca 130. A linha 134 é parcialmente puxada para levantar o martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 a uma distância predeterminada acima do fundo do mar SF. O guincho umbilical sobre o navio AHTS 150 é operado para retirar parcialmente o umbilical 140, e a linha de abaixamento de peso de massa 164 é parcialmente puxada para levantar o peso de massa 154 a uma distância predeterminada acima do fundo do mar SF, desse modo, posicionando o martelo hidráulico de acionamento de estaca 130, o umbilical 140, e o peso de massa 154, como mostrado na fig. 39. Quando as etapas anteriores estiverem completadas, todos os componentes ilustrados na fig. 39, exceto o revestimento condutor 52, que é conduzido agora para nivelar no fundo do mar SF, são re-localizados para posicionar o martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 no encaixe com um outro revestimento condutor 52 compreendendo um arranjo dos revestimentos condutores 52 localizados em um local de perfuração fora-da-costa particular. Uma característica importante da presente invenção compreende o fato de que o martelo hidráulico de acionamento de estaca 130 não é recuperado sobre o navio AHTS 58 até que todos os revestimentos condutores compreendendo um arranjo dos mesmos em um local de perfuração fora-da-costa particular tenham sido conduzidos para nivelar.

[0037] Embora modos de realização preferidos da invenção tenham sido ilustrados nos desenhos anexos e descritos na descrição detalhada do texto anterior, será entendido que a invenção não está limitada aos modos de realização revelados, mas é capaz de numerosos re-arranjos, modificações e substituições de partes e elementos sem se afastar do espírito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para instalar revestimentos condutores (52) em uma localização designada no fundo do mar, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

prover uma pluralidade de revestimentos condutores (52);

prover um navio (58) tendo um guincho montado sobre o mesmo;

prover um membro flexível alongado (56);

enrolar o membro flexível alongado (56) no guincho;

prover uma barçaça (50);

posicionar inicialmente a pluralidade de revestimentos condutores (52) sobre a barçaça (50);

conectar, sequencialmente, a extremidade distal do membro flexível alongado (56) a cada revestimento condutor (52) sobre a barçaça (50);

remover, sequencialmente, cada revestimento condutor (52) da barçaça (50) e para, depois disso, utilizar o guincho e o membro flexível alongado (56) para abaixar o revestimento condutor para encaixe com o fundo do mar (SF) em uma localização de perfuração predeterminada sobre o mesmo;

utilizar o peso de cada revestimento condutor (52) para encaixar inicialmente o revestimento condutor com o fundo do mar (SF);

prover uma fonte de sucção;

conectar a fonte de sucção a cada um dos revestimentos condutores (52) seguindo o encaixe dos mesmos com o fundo do mar (SF) e desse modo encaixando mais os revestimentos condutores (52) com o fundo do mar (SF);

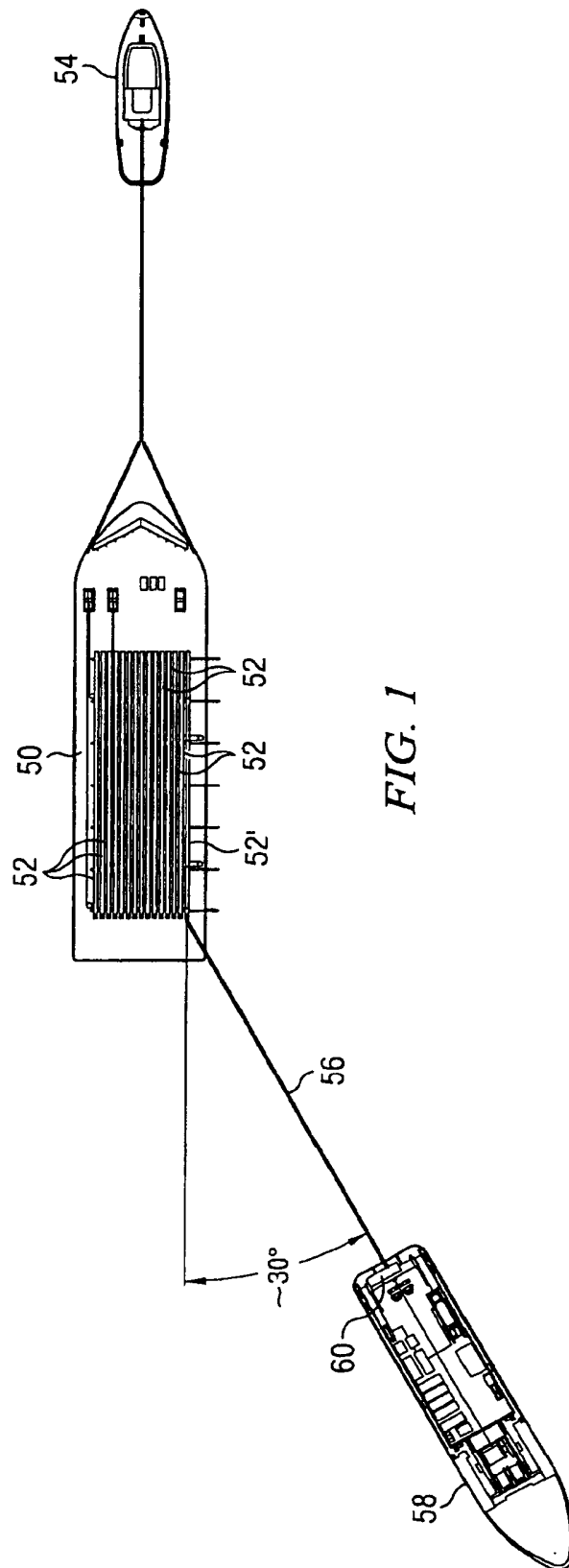
prover um martelo hidráulico de acionamento de estaca (130);

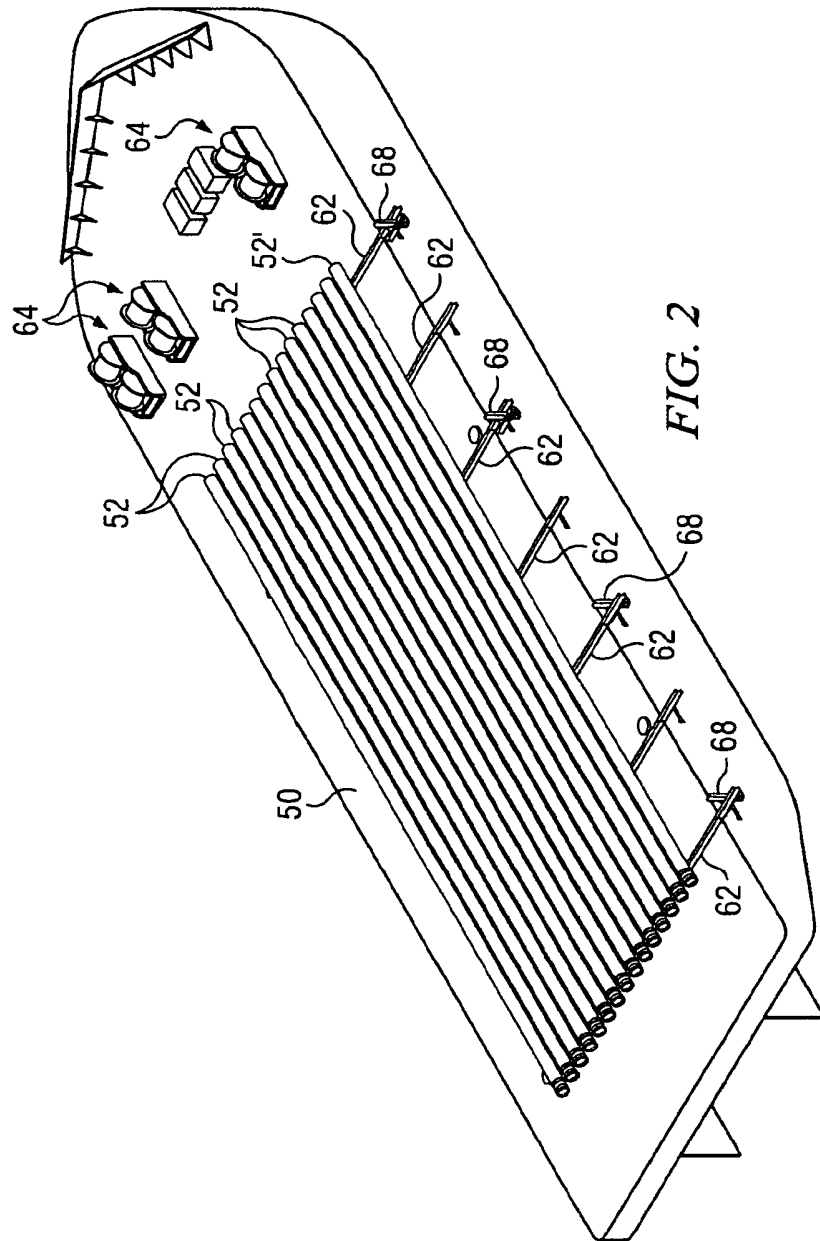
posicionar inicialmente o martelo hidráulico de acionamento

de estaca (130) sobre o navio;

utilizar o guincho e o membro flexível alongado para abaixar o martelo hidráulico de acionamento de estaca para encaixe com cada um dos os revestimentos condutores; e

utilizar o martelo hidráulico de acionamento de estaca (130) implantado no navio para encaixar sequencialmente e completamente cada um da pluralidade de revestimentos condutores com o fundo do mar sem retornar o martelo hidráulico de acionamento de estaca para o navio (58).





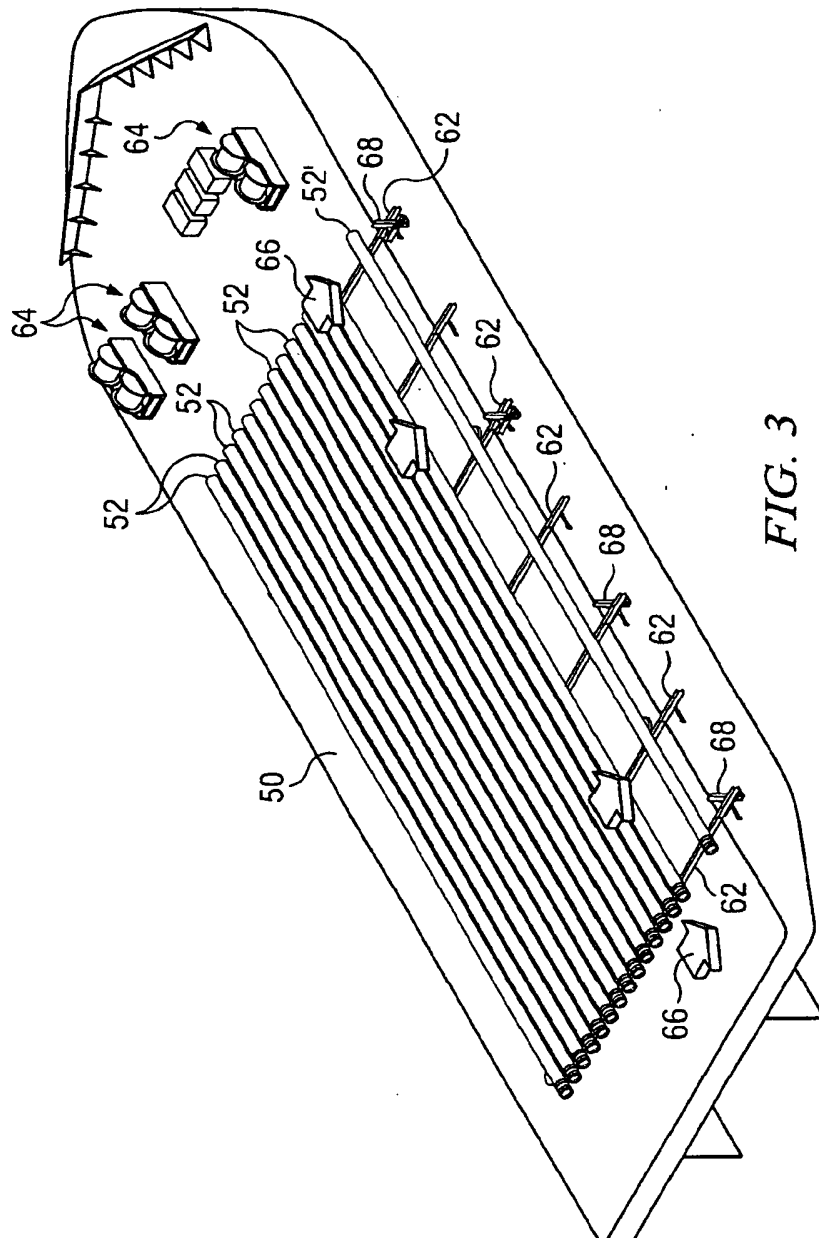


FIG. 3

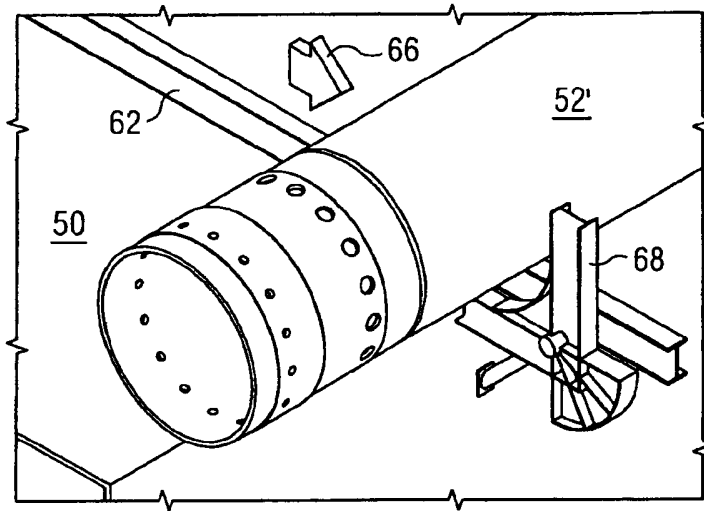


FIG. 4

FIG. 5

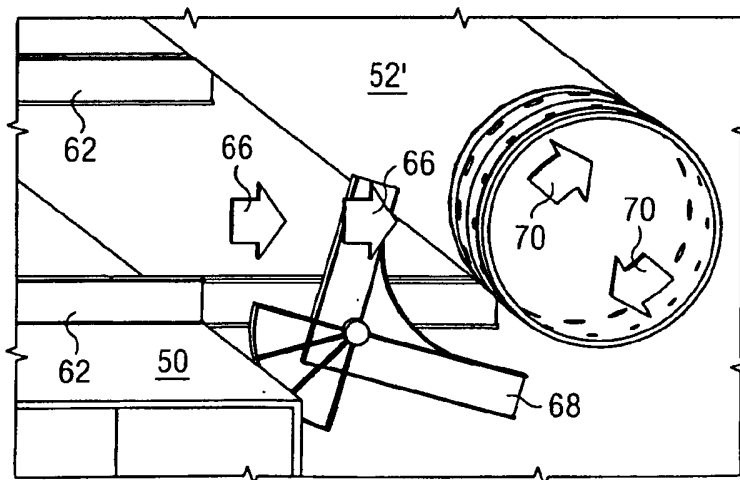
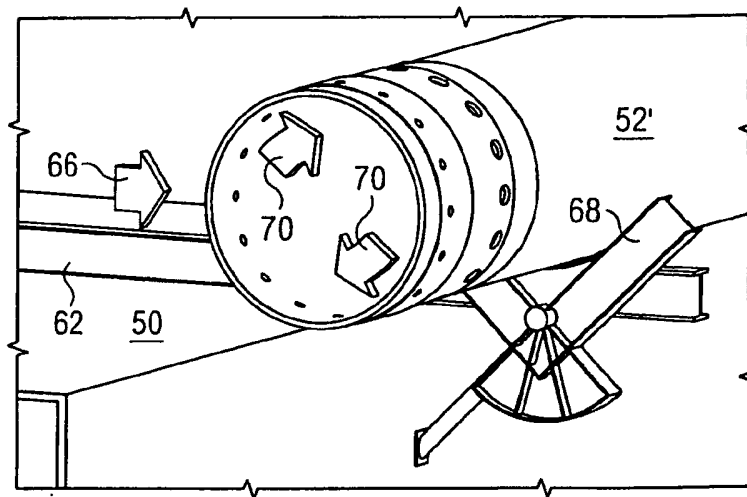


FIG. 6

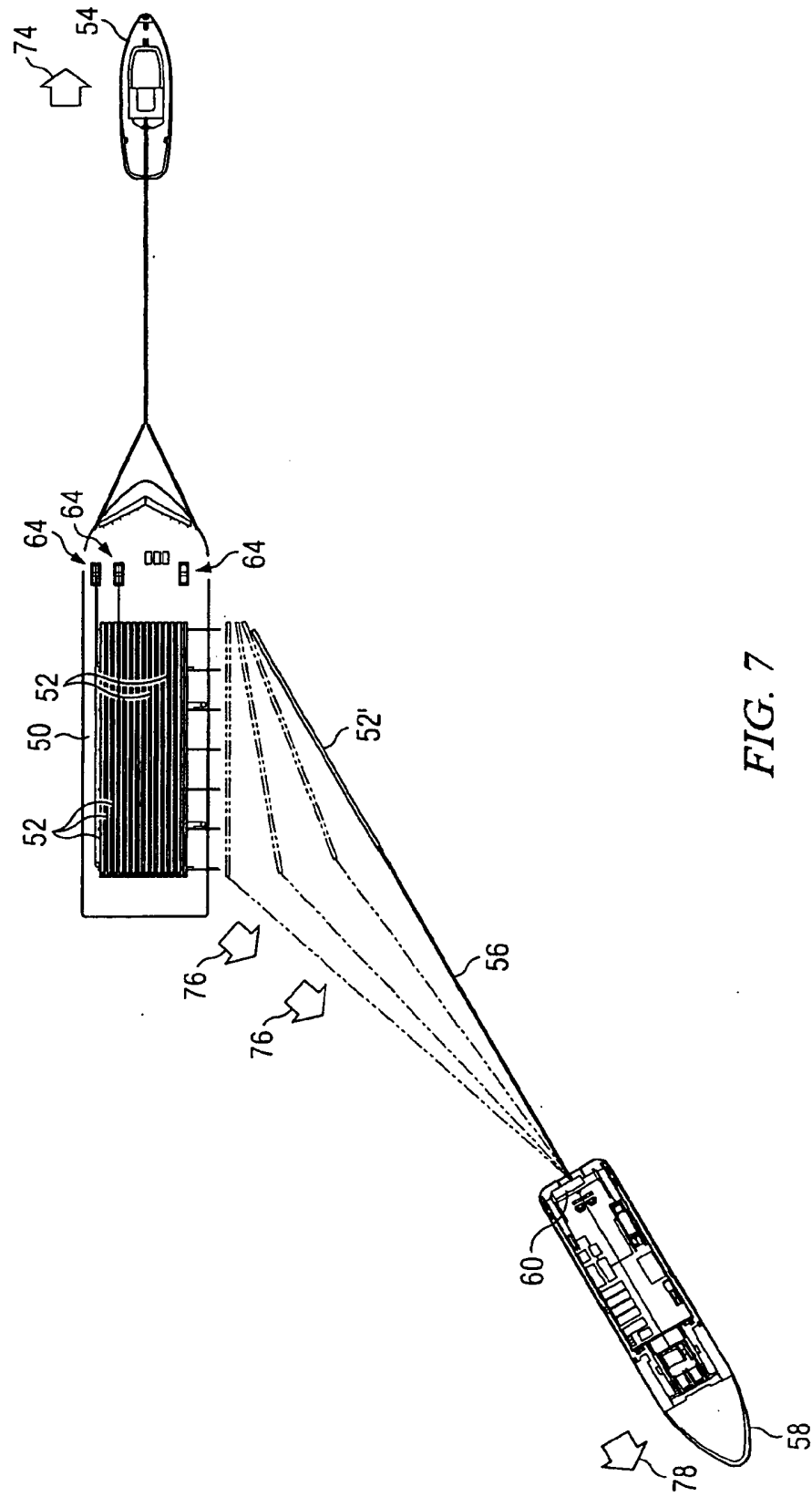


FIG. 7

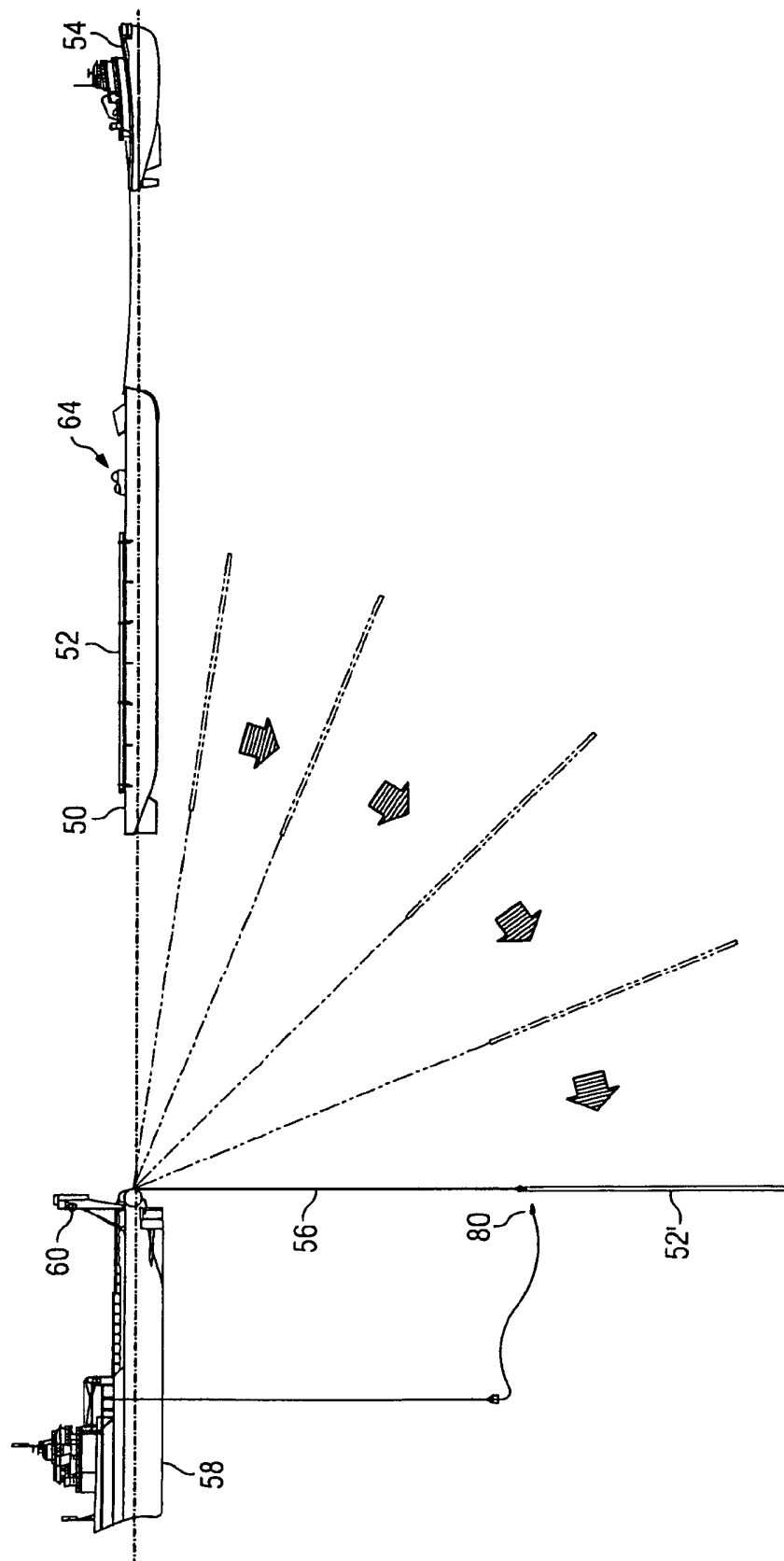


FIG. 8

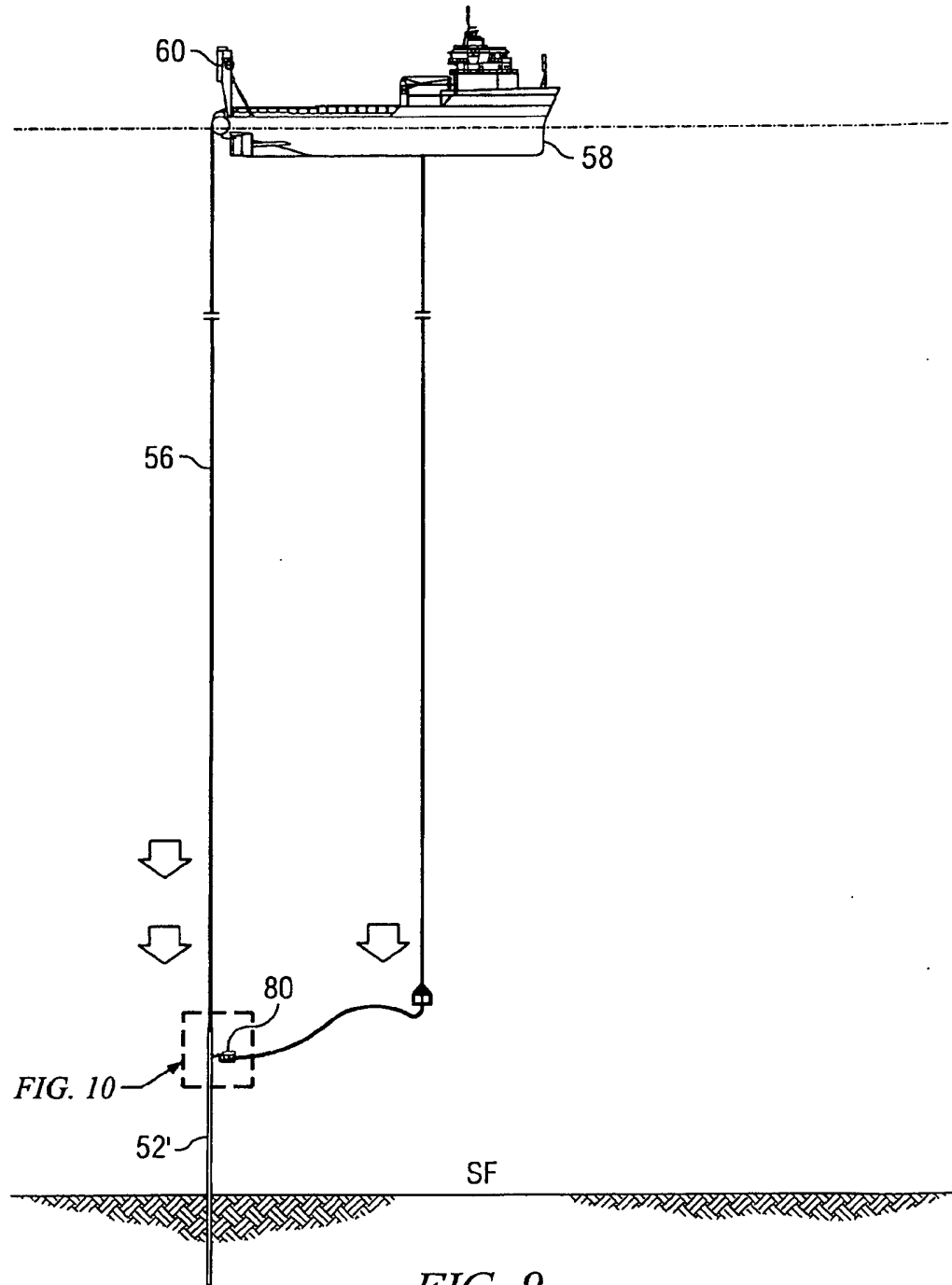


FIG. 9

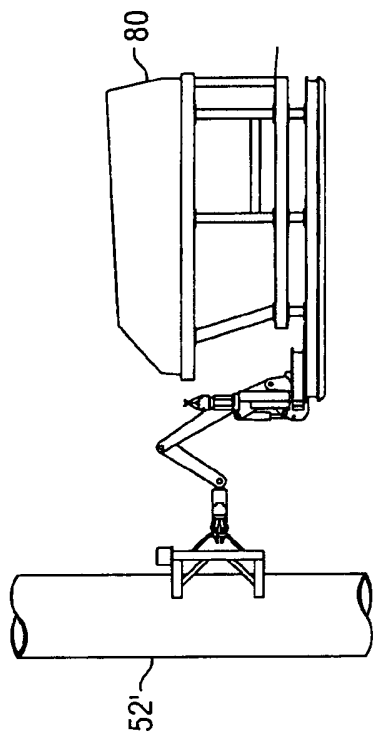


FIG. 10

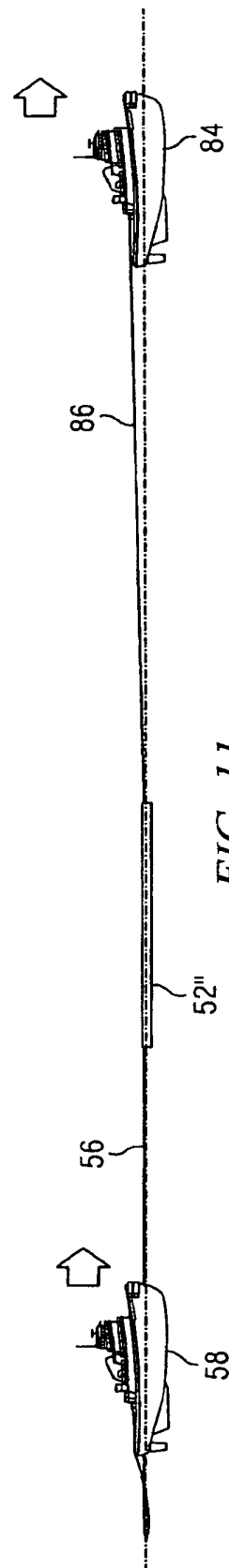


FIG. 11

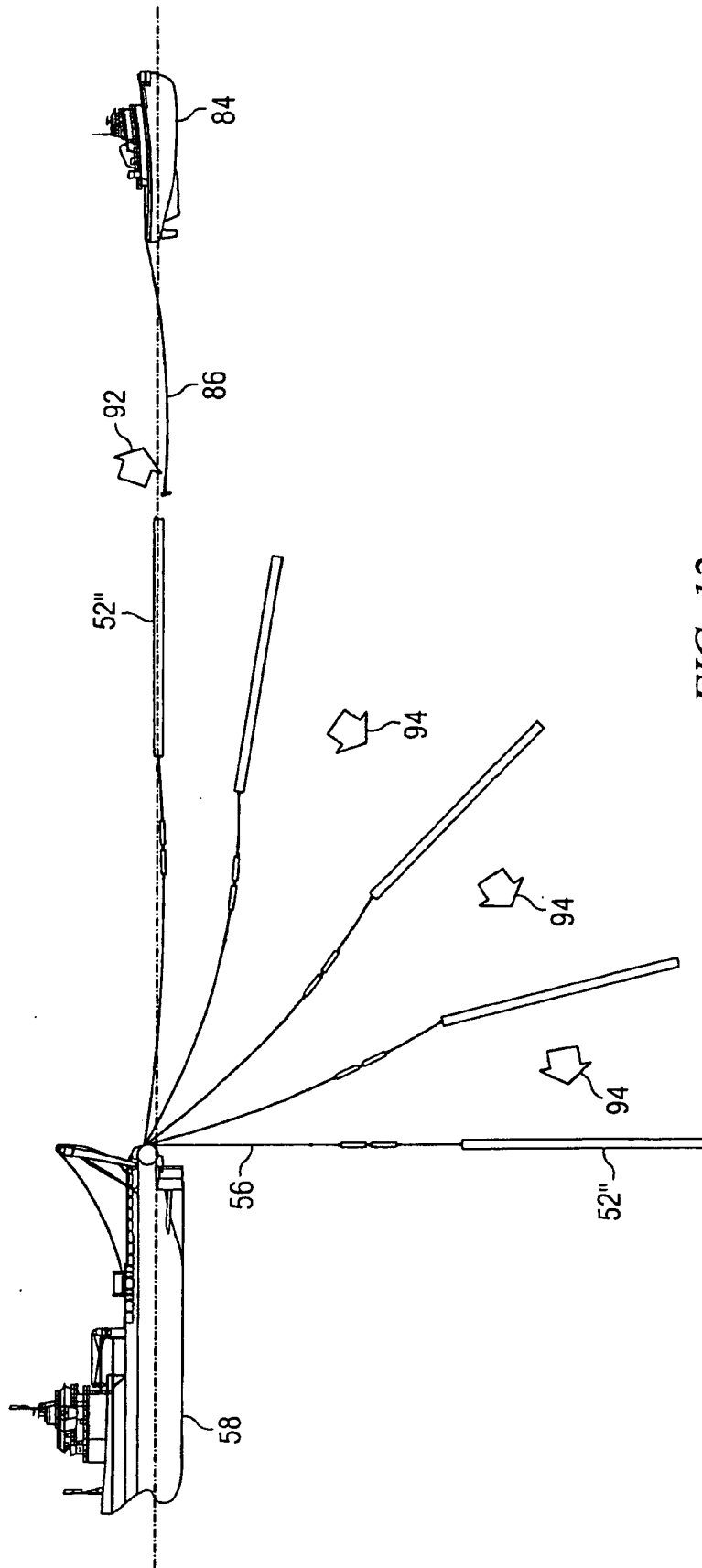


FIG. 12

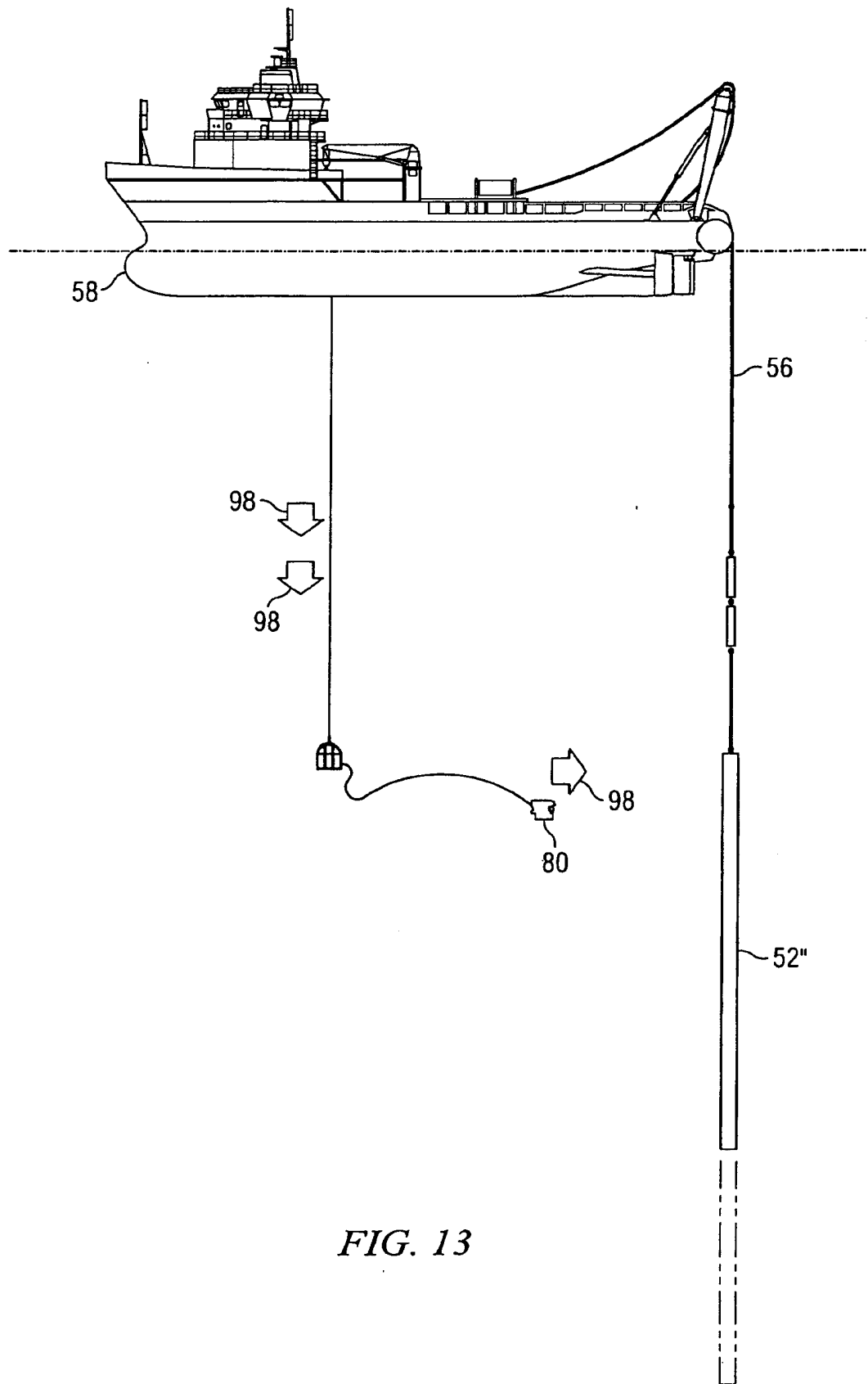


FIG. 13

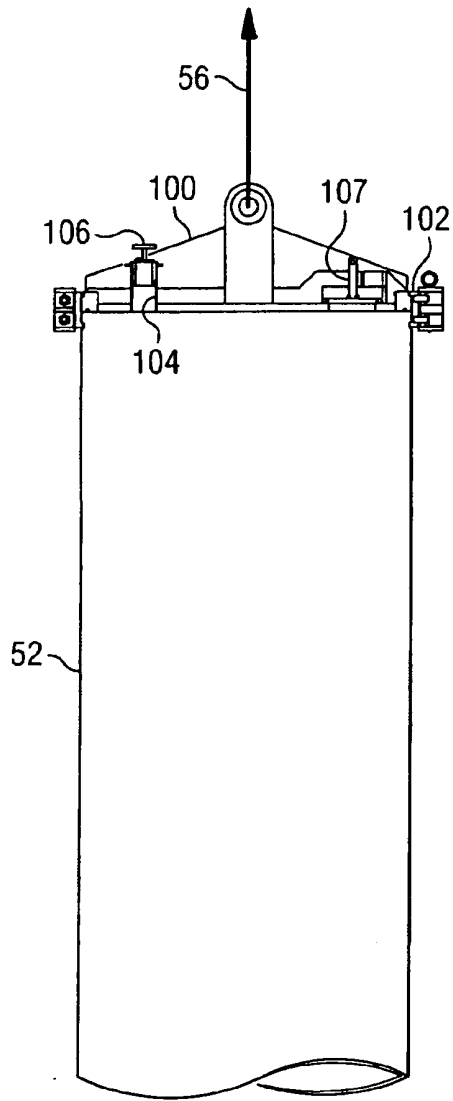


FIG. 14

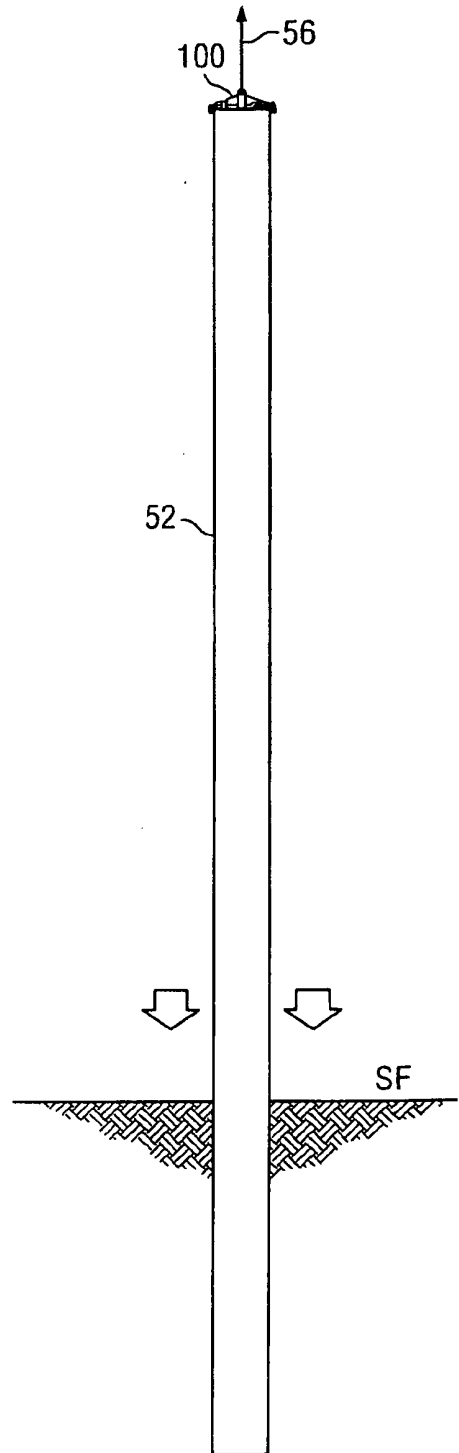


FIG. 15

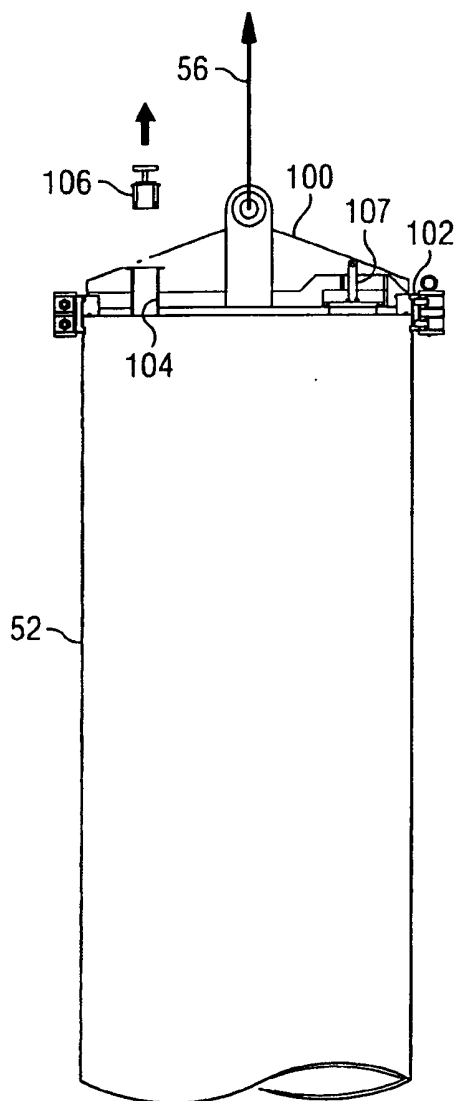


FIG. 16

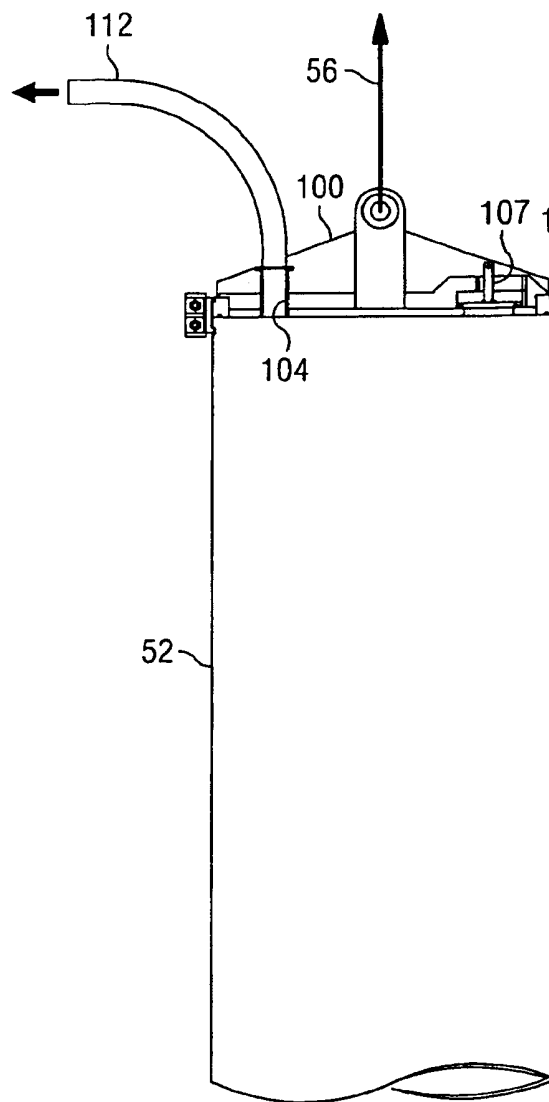


FIG. 17

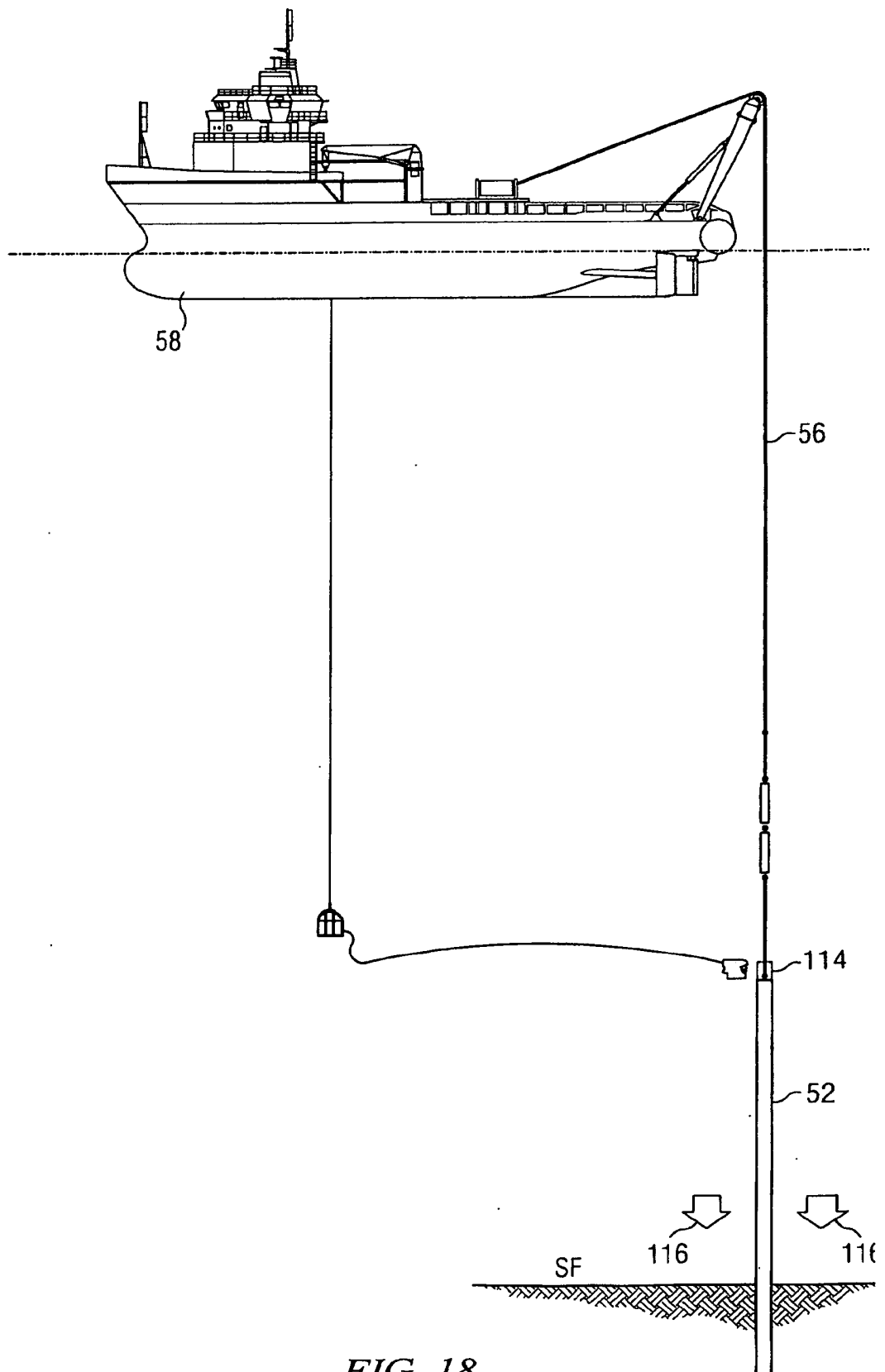


FIG. 18

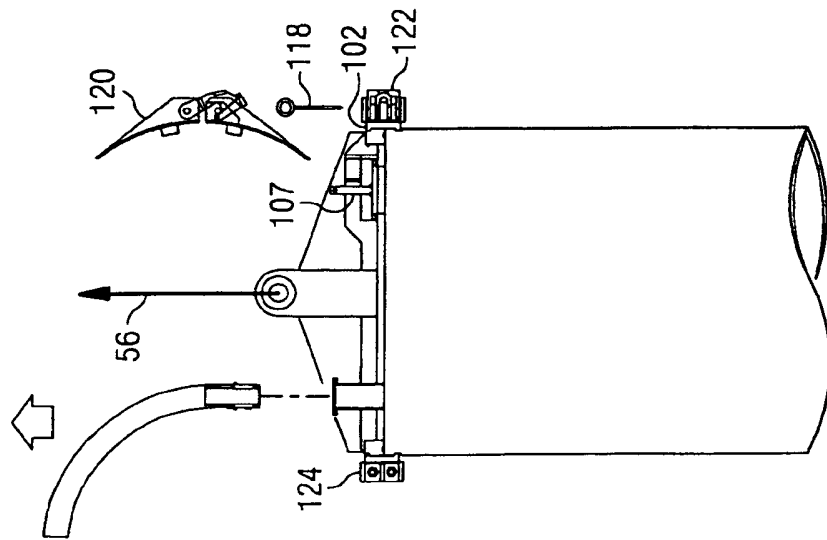


FIG. 19

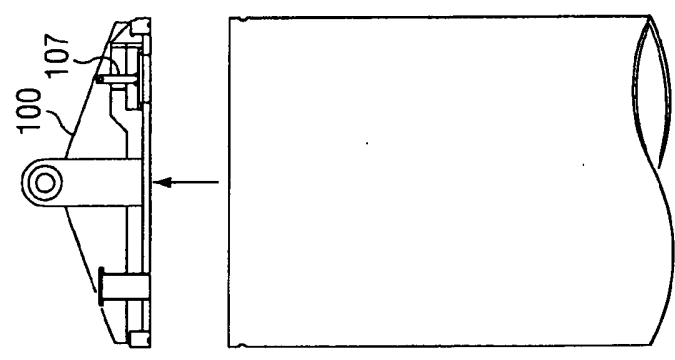


FIG. 20

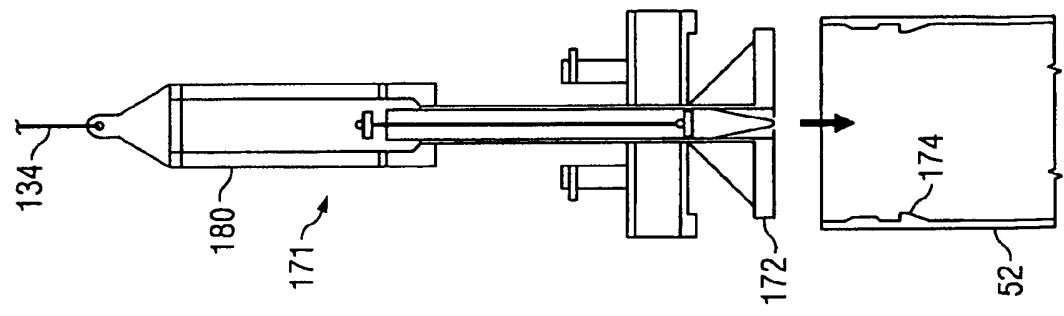


FIG. 21

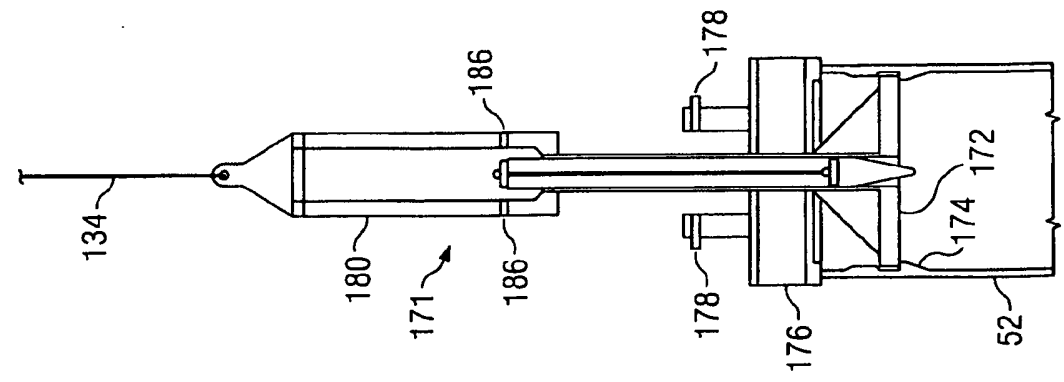
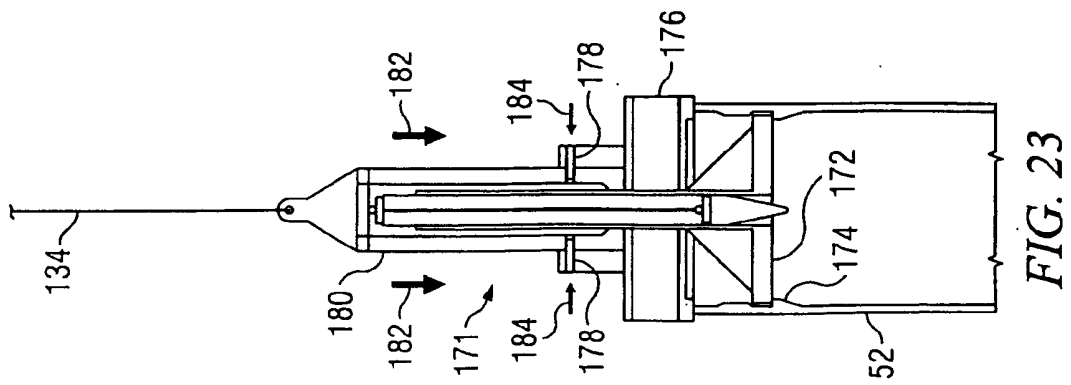
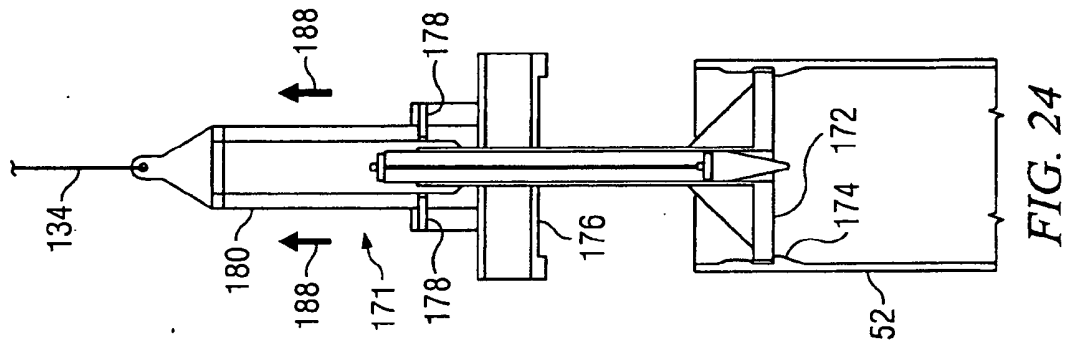
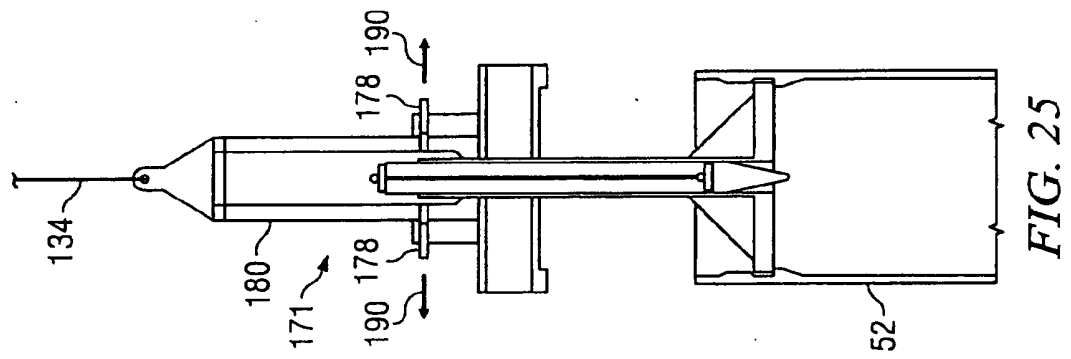
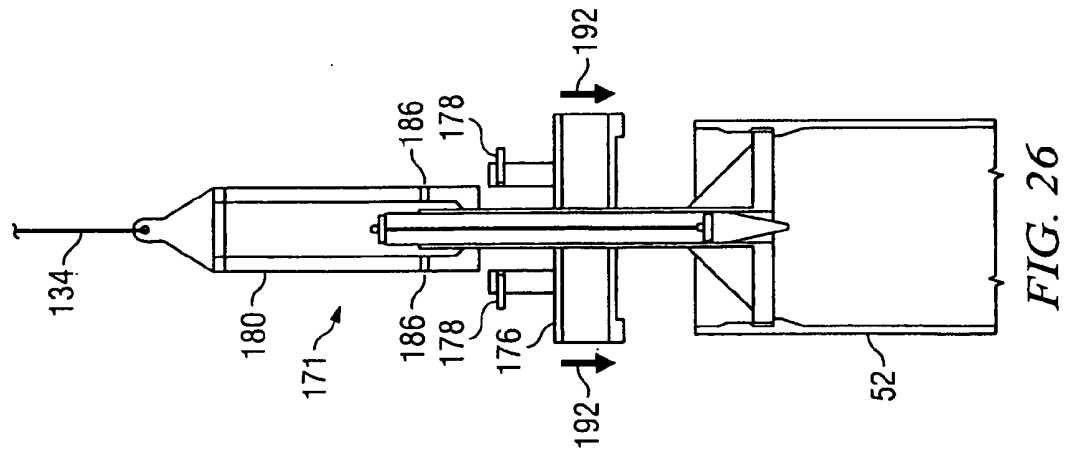


FIG. 22



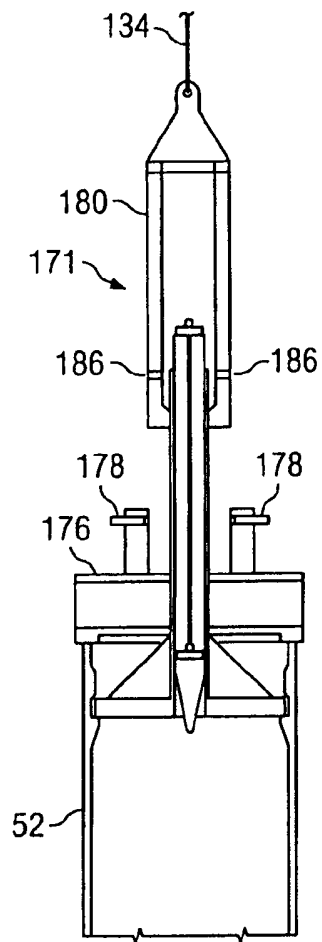


FIG. 27

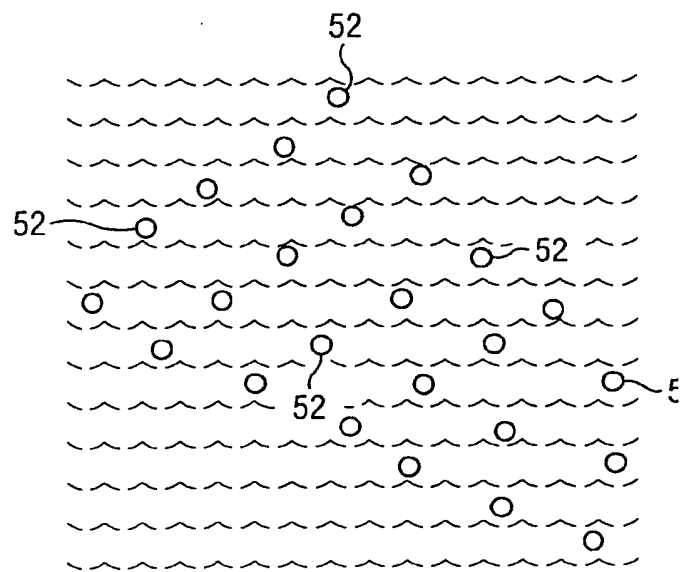


FIG. 28

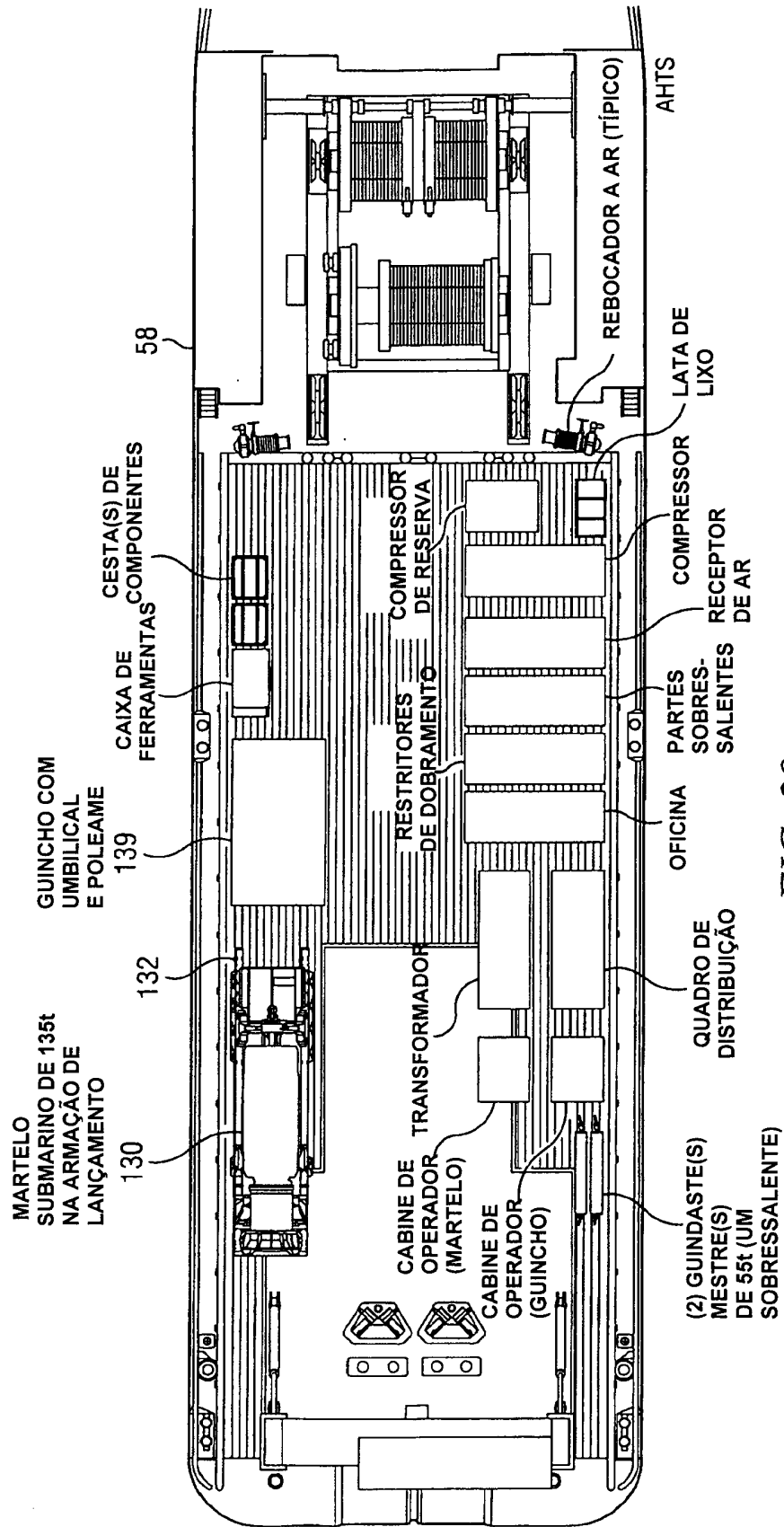


FIG. 29

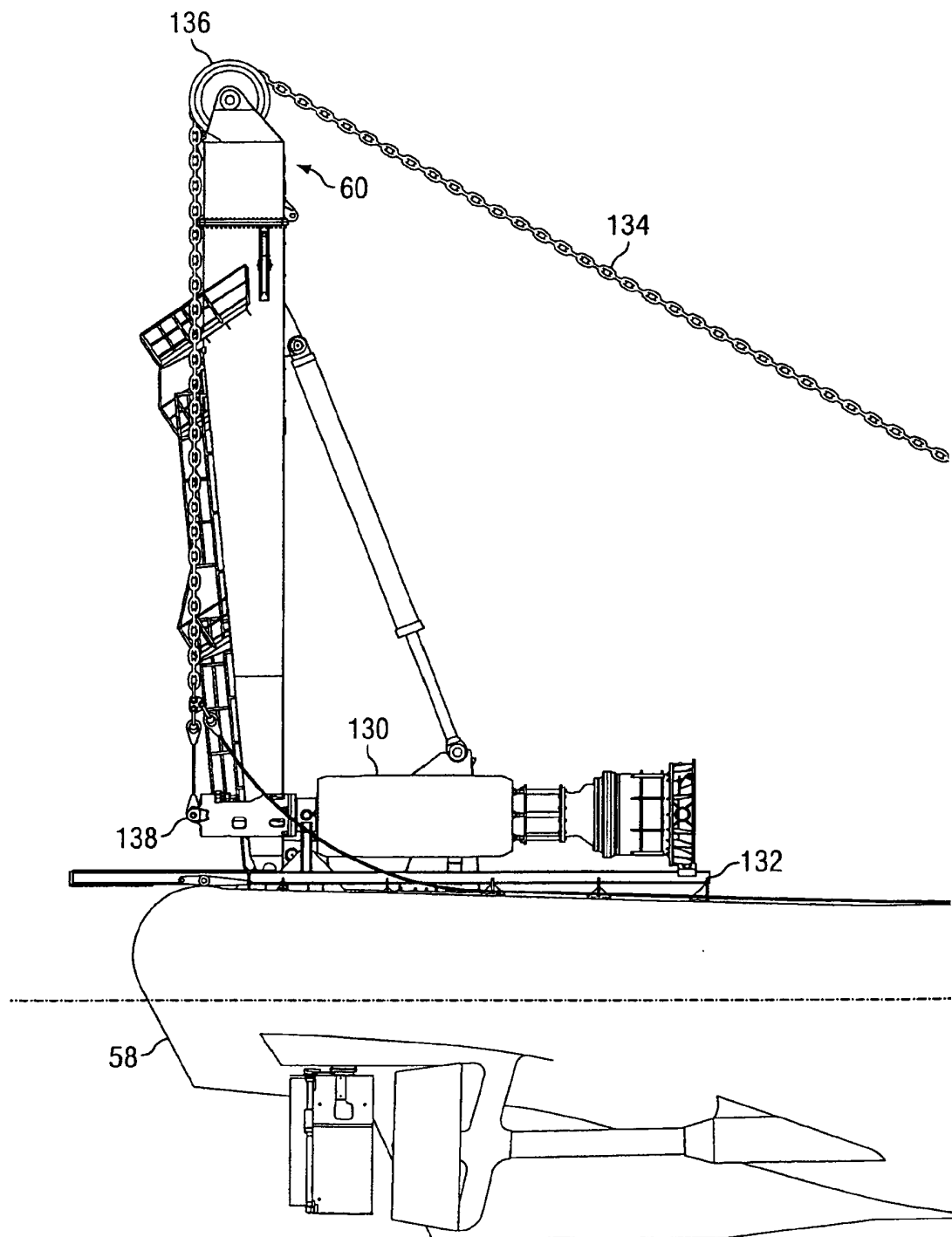
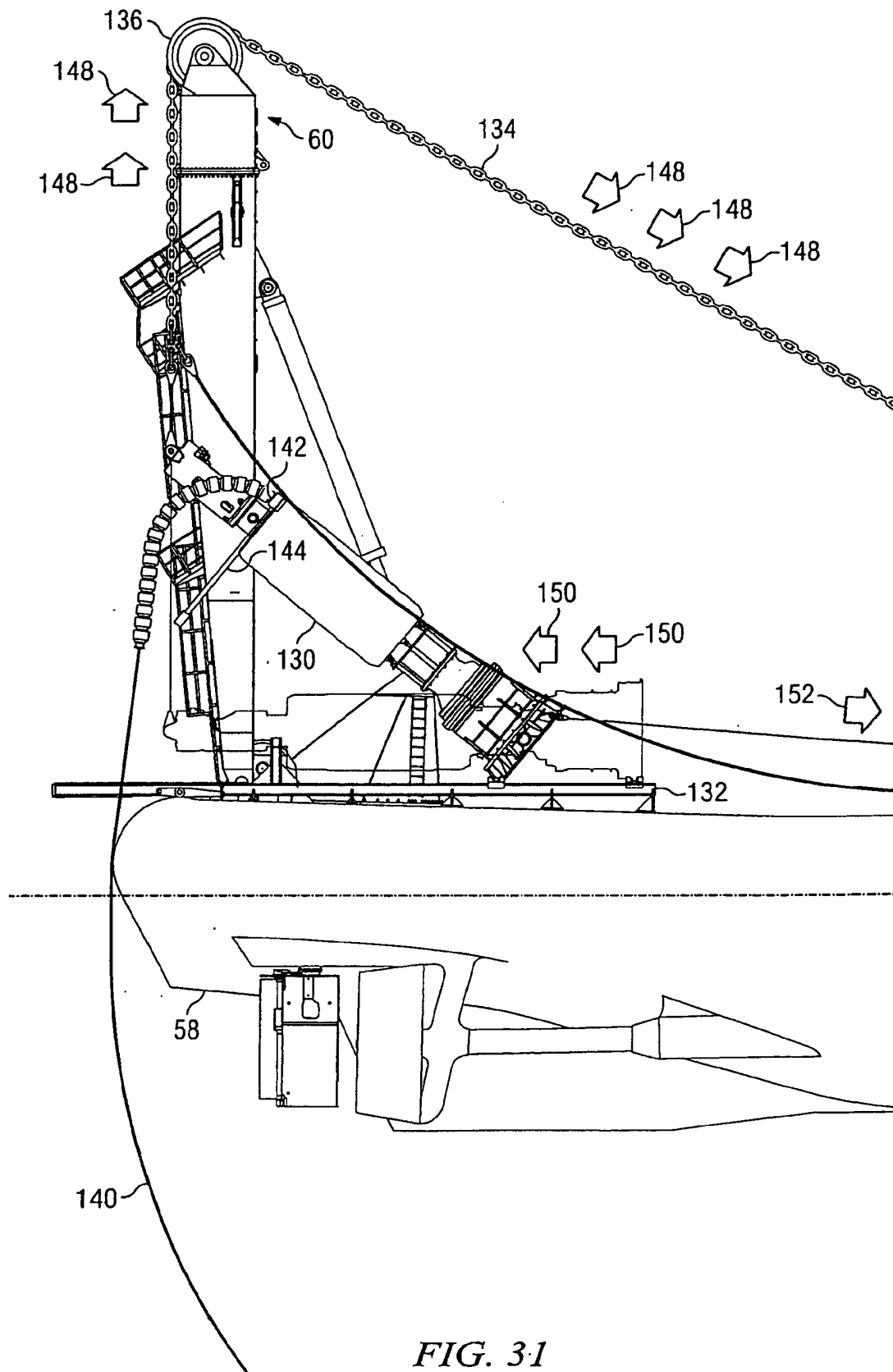


FIG. 30



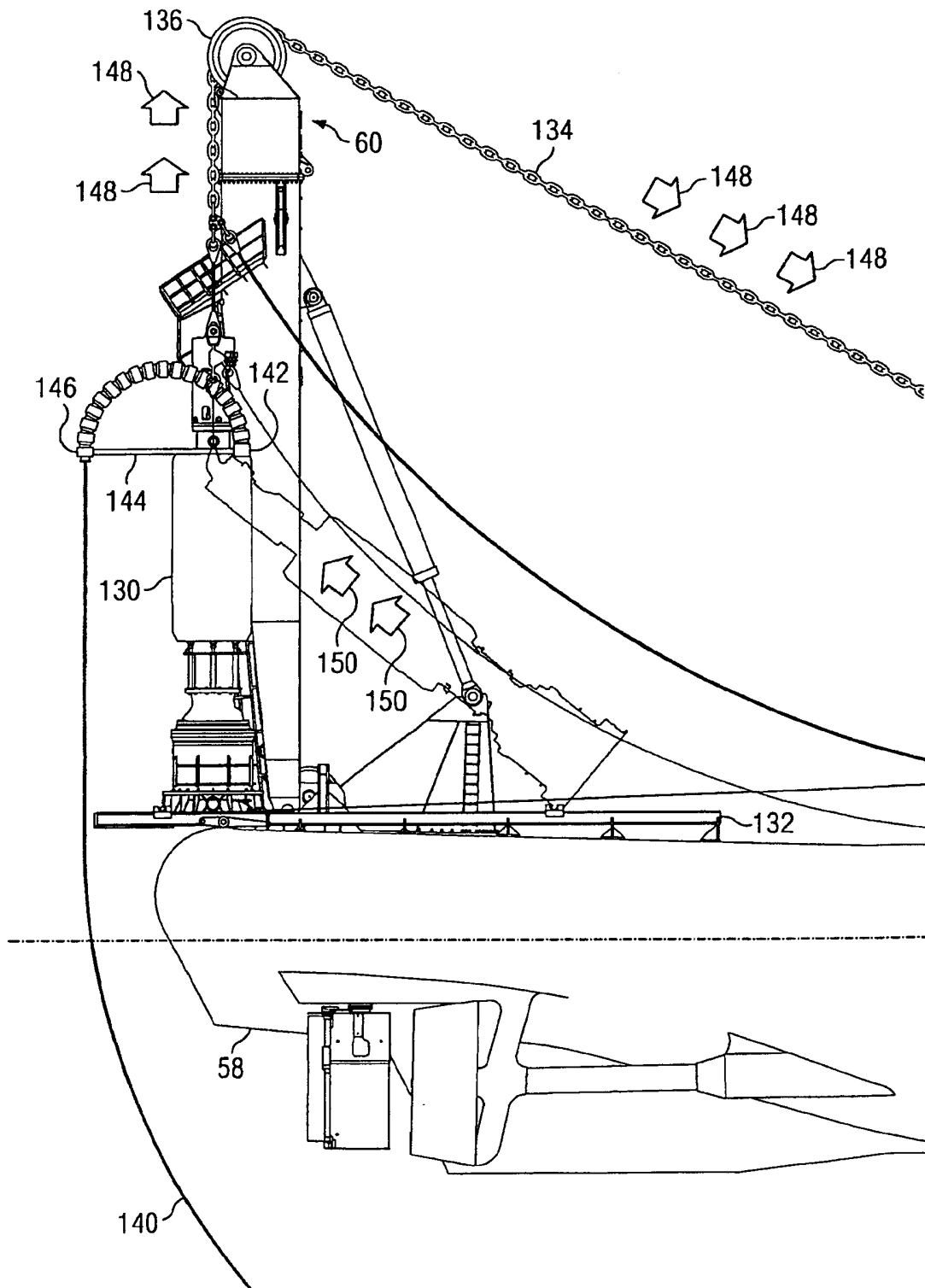


FIG. 32

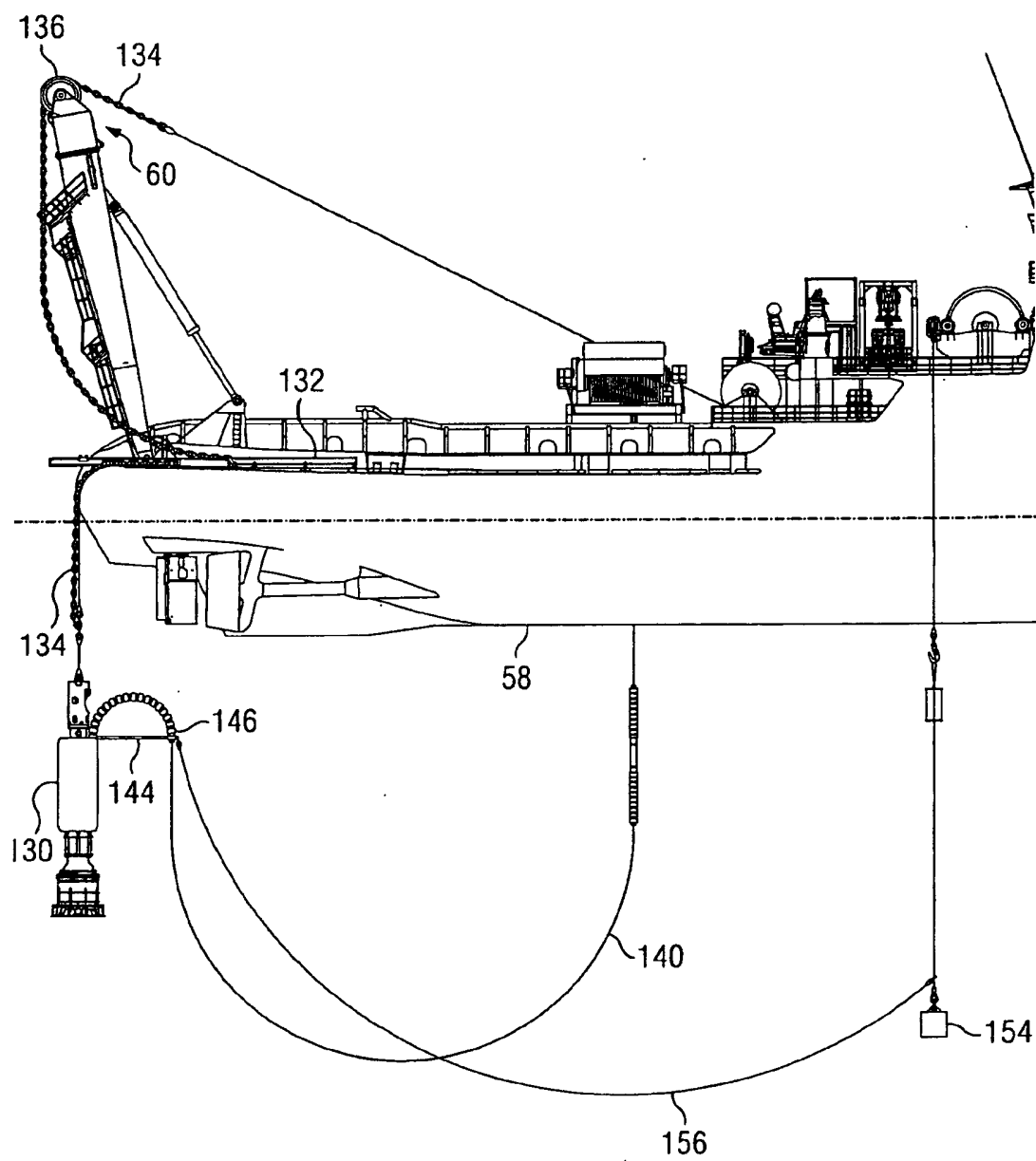


FIG. 33

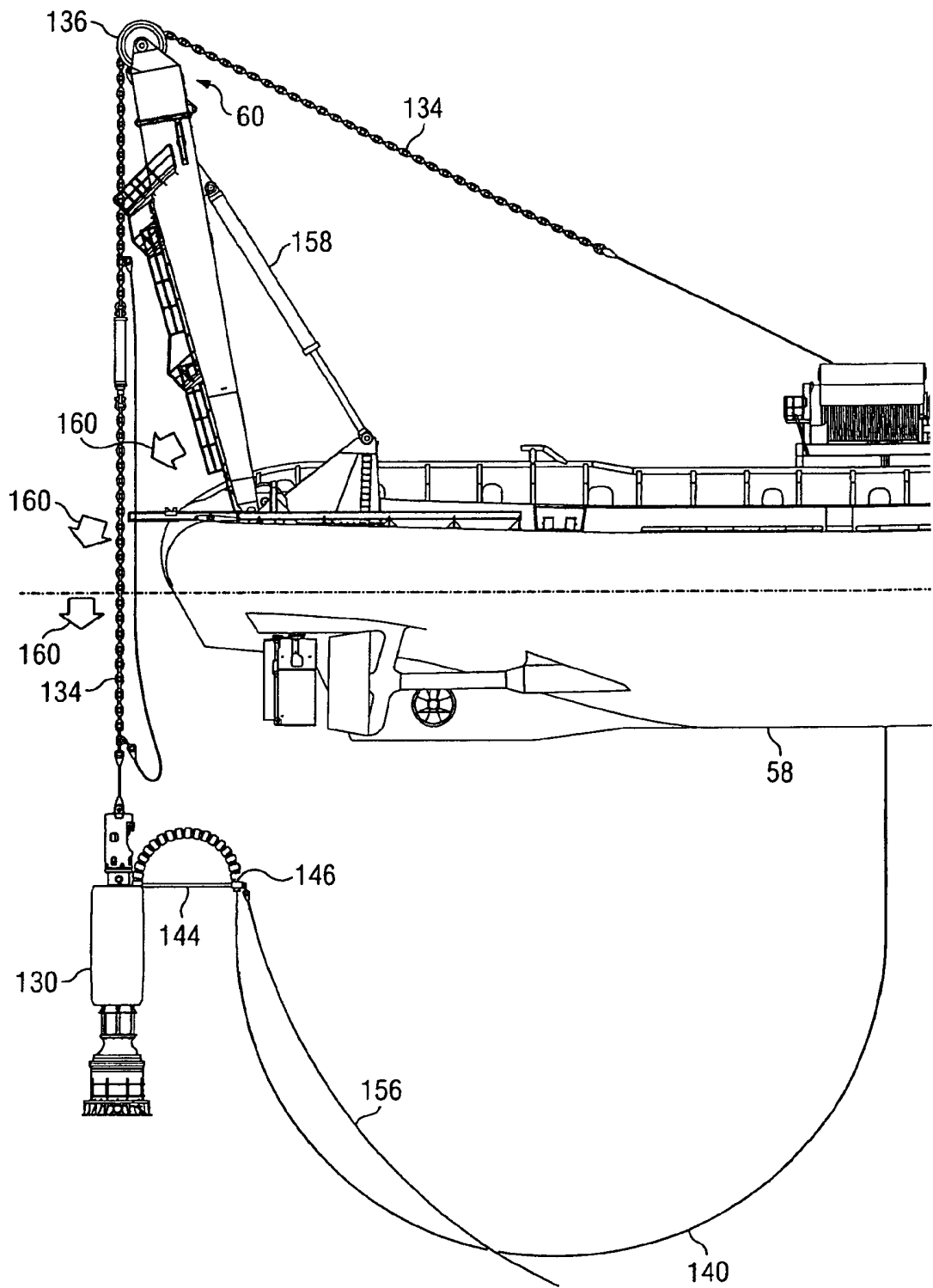


FIG. 34

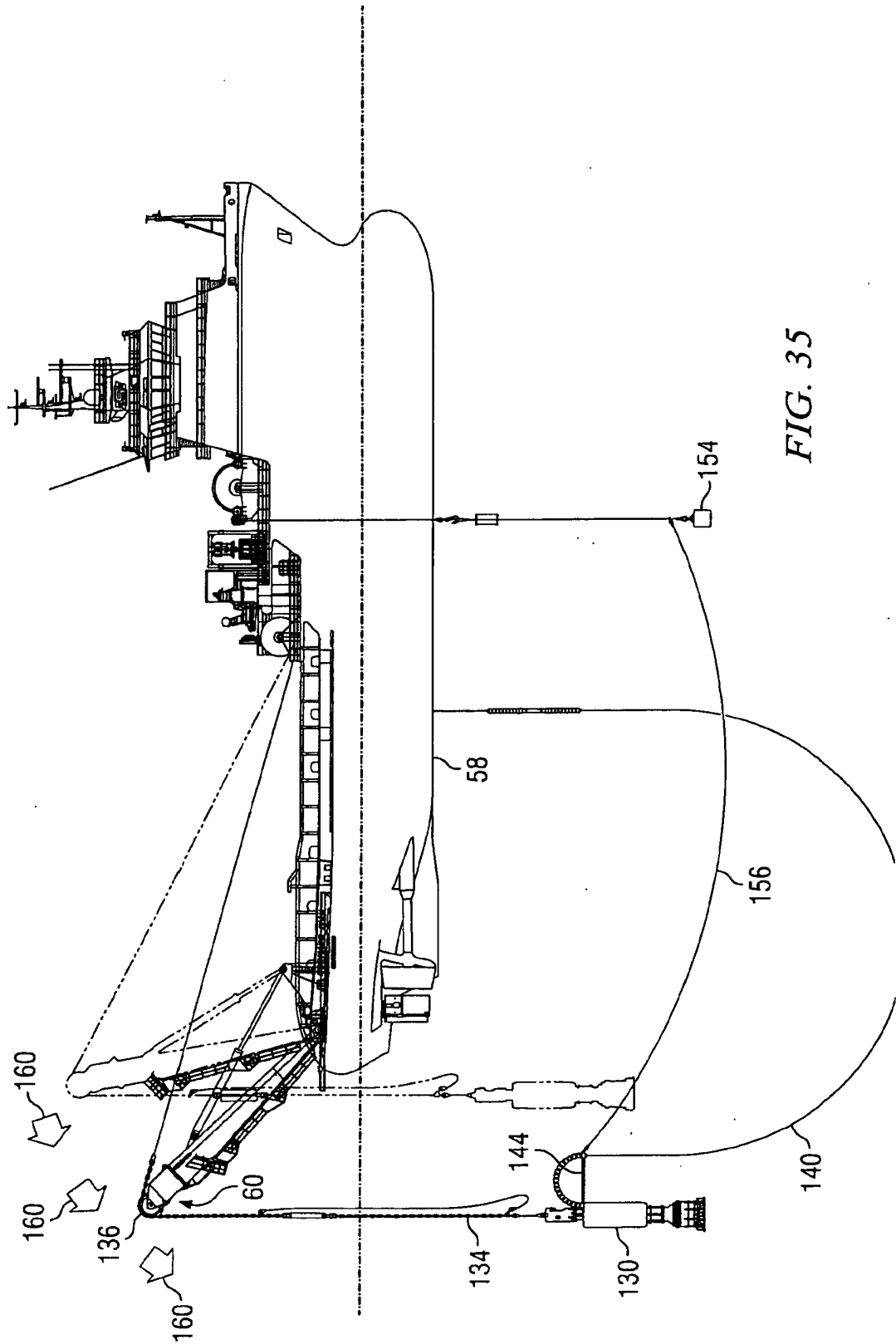


FIG. 35

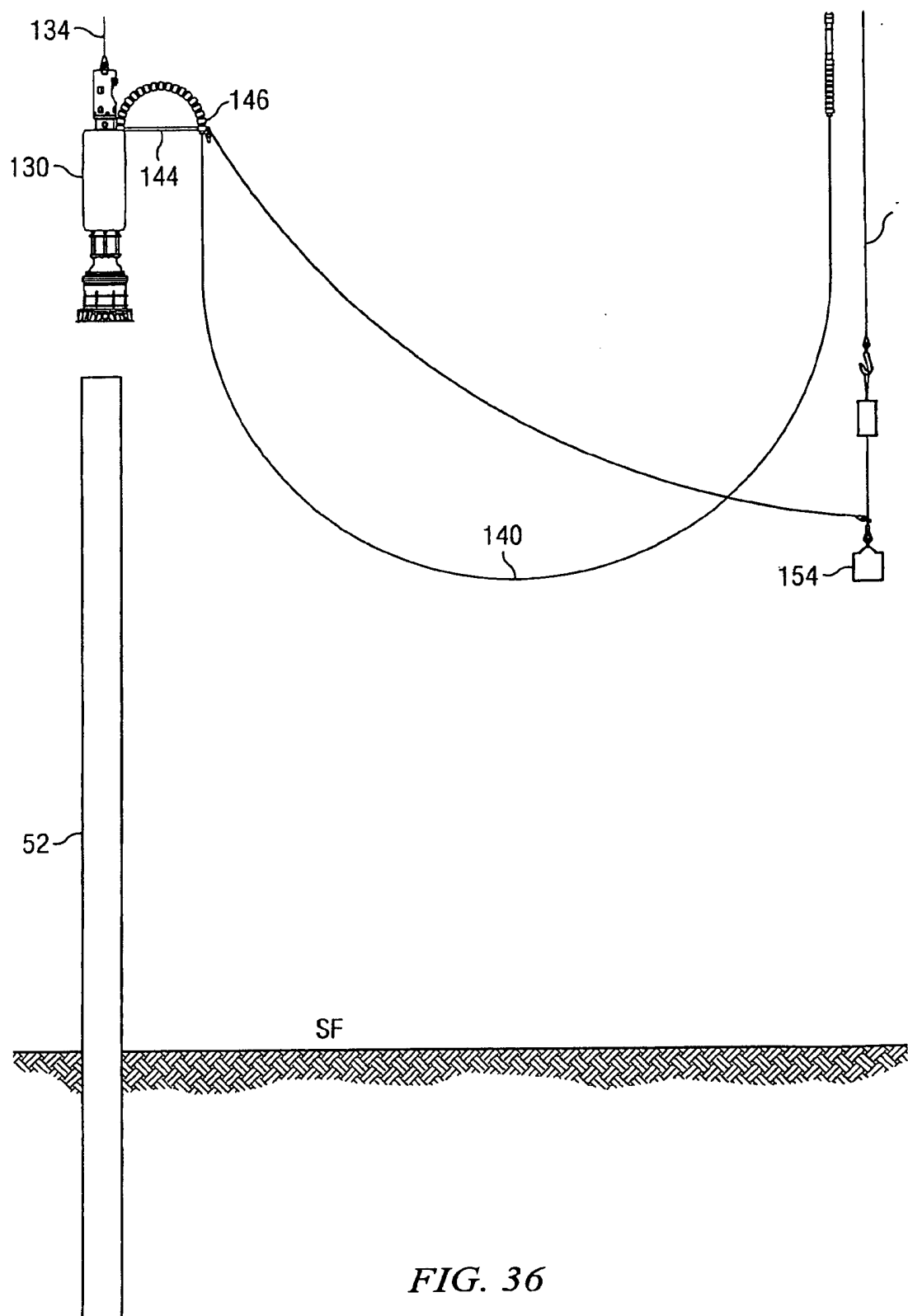


FIG. 36

