

(11) Número de Publicação: **PT 1419310 E**

(51) Classificação Internacional:
A62C 3/02 (2006.01) **B64D 1/22** (2006.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2001.03.09	(73) Titular(es): ERICKSON AIR-CRANE INCORPORATED 3100 WILLOW SPRINGS ROAD CENTRAL POINT, OR 97502 US
(30) Prioridade(s): 2000.03.10 US 188547 P	
(43) Data de publicação do pedido: 2004.05.19	
(45) Data e BPI da concessão: 2007.07.18 110/2007	(72) Inventor(es): LEE RAMAGE US ALAN B. MACDONALD US RORY D. PARKER US
	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA PT

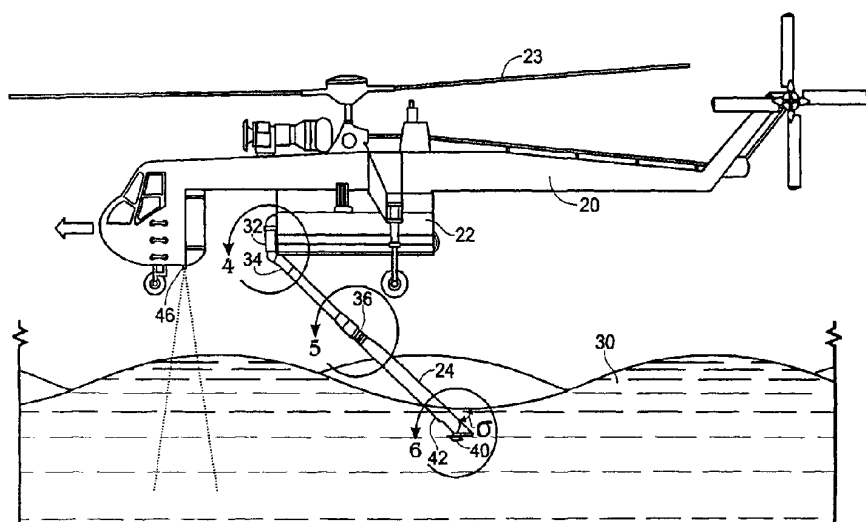
(54) Epígrafe: **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE FLUIDO**

(57) Resumo:

RESUMO

"SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE FLUIDO"

Um sistema de bomba para a transferência de fluido para dentro de um depósito a bordo de uma aeronave em deslocação inclui um elemento tubular substancialmente rígido tendo um dispositivo submersível na extremidade distal do elemento tubular. Uma estrutura de tirante pode também ser proporcionada numa face anterior do elemento tubular. Em utilização, o elemento tubular é direccionado para trás relativamente à deslocação da aeronave para que sejam substancialmente evitados os salpicos de fluido na parte inferior da aeronave.



DESCRIÇÃO

"SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE FLUIDO"

Campo da Invenção

A invenção refere-se a dispositivos de bomba para abastecer um depósito com fluido. Em particular, a invenção envolve dispositivos de conduta que podem transferir fluido para uma aeronave, quer ela seja de asa fixa ou um helicóptero, a partir de uma fonte de fluido, tal como um lago, rio, reservatório ou oceano enquanto está em voo.

Antecedentes da Invenção

Ao longo de muitos anos, têm sido desenvolvidas e utilizadas aeronaves especiais para transporte e descarga de água sobre um incêndio. Os helicópteros ou "helicópteros cisterna" podem ser equipados com sistemas de combate a incêndios que são capazes de transferir água de uma fonte, tal como um lago ou um mar, para um depósito a bordo e, depois, transportar e descarregar a água sobre um incêndio. Recentemente, tem crescido, a nível mundial, a procura de serviços de helicópteros cisternas de combate a incêndios. As operações de combate a incêndios com helicópteros cisterna são, agora, frequentemente, necessárias em áreas onde são escassas as fontes de água doce e abundantes as fontes de água salgada. Consequentemente, os helicópteros cisterna têm de ser capazes de utilizar água salgada como retardador sem danificar os

componentes nem comprometer a segurança da aeronave.

As mangueiras ou dispositivos de "braço mecânico flexível" convencionais aprovados pela FAA não são satisfatórios na utilização com água salgada porque estes braços mecânicos flexíveis exigem que o helicóptero paire a uma altitude que resulta na perda rápida de potência devido à acumulação de sal nos motores. Por exemplo, a Patente U.S. Nº 3897829 divulga um helicóptero equipado com uma conduta de sucção que é concebida para ficar suspensa verticalmente por baixo de um helicóptero a pairar para transferir a água de uma fonte para dentro de um depósito a bordo. Um problema significativo deste tipo de dispositivo de aspiração de água é que o turbilhão da hélice gerado pelo rotor leva a que a água da fonte salpique a parte inferior do helicóptero. Esta situação pode ser um problema grave quando a fonte contém água salgada porque o sal pode levar à oxidação e corrosão de peças do helicóptero. Os salpicos de sal aspirados pelos motores podem provocar danos internos e resultar numa perda de potência e podem, eventualmente, provocar a falha total de um ou de ambos os motores. Outro problema da utilização de mangueiras suspensas com água salgada é que a mangueira pode saltitar para dentro e para fora da água se a ondulação for forte ou turbulenta.

Os documentos GB-A-2163710 e FR-A-1481100 divulgam aeronaves com elementos tubulares substancialmente rígidos passíveis de serem deslocados numa orientação descendente para aceder a uma fonte de fluido por baixo da aeronave. O documento FR-A-2512775 divulga uma aeronave semelhante utilizando um elemento tubular flexível. À semelhança do documento US-A-3897829, o documento US-A-6209593 também divulga um helicóptero com um tubo flexível.

Consequentemente, um objectivo da invenção é o de proporcionar um sistema para a transferência de fluido para uma aeronave a partir de uma fonte de água salgada sem que o fluido entre nos motores da aeronave.

Outro objectivo da invenção é o de proporcionar um dispositivo de conduta para a transferência de fluido para dentro de um depósito a bordo de uma aeronave, em que o dispositivo de conduta pode permanecer parcialmente submerso de um modo estável na fonte de fluido enquanto a aeronave sobrevoa a fonte a uma velocidade suficiente para permanecer à frente da pulverização gerada pelo turbilhão da hélice.

Outro objectivo da invenção é o de proporcionar um sistema de abastecimento de fluido que pode ser utilizado de uma maneira versátil para transferir o fluido de diferentes tipos de fontes, como por exemplo, mares, lagos, rios, e reservatórios, tendo formas, profundidades e graus de salinidade variáveis.

Sumário da Invenção

A invenção proporciona uma aeronave de acordo com a reivindicação 1, um método de acordo com as reivindicações 11 e 15, e a utilização de uma aeronave de acordo com a reivindicação 16. Outras formas de realização estão descritas nas reivindicações dependentes.

Breve Descrição das Figuras

A Figura 1 é uma vista lateral de um helicóptero equipado com um depósito e dispositivo de conduta de fluido associado para transferir água para dentro do depósito;

A Figura 2 é uma vista lateral de um helicóptero equipado com um depósito e um dispositivo de conduta de fluido consistindo na parte superior do elemento tubular mostrado no sistema da Figura 1;

A Figura 3 é uma vista lateral de um helicóptero equipado com um depósito e dispositivo de conduta de fluido recolhido na parte inferior do helicóptero na sua posição de não utilização;

A Figura 4 é uma vista lateral parcial da união entre o elemento tubular e o depósito do sistema mostrado na Figura 1;

A Figura 5 é uma vista de corte parcial de uma parte central do elemento tubular mostrado no sistema da Figura 1;

A Figura 6 é uma vista lateral parcial da parte distal do elemento tubular no sistema da Figura 1;

A Figura 7 é uma vista frontal parcial de uma aeronave de acordo com a invenção;

A Figura 8 é uma vista em perspectiva do dispositivo submersível que é montado na extremidade distal do

dispositivo de conduta mostrado na Figura 7;

A Figura 9 é uma vista lateral parcial de uma forma de realização alternativa da invenção mostrando uma concepção modificada da parte de admissão;

A Figura 10 é uma vista em corte feito no dispositivo de conduta da Figura 9;

A Figura 11 é uma vista frontal parcial da extremidade distal do dispositivo de conduta mostrado na Figura 9.

Descrição da Invenção

A invenção proporciona um sistema para a transferência de um fluido para dentro de um depósito numa aeronave enquanto a aeronave se desloca sobre a superfície da fonte de fluido. Os testes demonstraram que um helicóptero pode voar a uma altitude de abastecimento, por exemplo, a cerca de 10 pés acima da superfície da água, a uma velocidade de, aproximadamente, 25 nós ou mais e, conseqüentemente, evitar substancialmente a entrada de água nos motores. O sistema de abastecimento em voo pode ser operado com estabilidade e segurança com uma fonte de água salgada turbulenta ou ondulada, como o oceano, sem que quantidades significativas de água salgada salpiquem a parte inferior da aeronave. Numa aplicação preferida da invenção, é utilizado um dispositivo submersível, tal como uma estrutura de perfil hidrodinâmico para estabilizar uma extremidade distal submersa de uma conduta durante o abastecimento.

As Figuras 1-6 ilustram pormenores de uma primeira forma de realização da invenção. A Figura 1 mostra um helicóptero 20 que, em muitos aspectos, é um helicóptero convencional, exceptuando o facto de estar equipado com um sistema de abastecimento e contenção de fluido, de acordo com a invenção. O depósito 22 está conectado a uma parte central do helicóptero situada de um modo substancialmente directo por baixo do rotor 23 principal. Uma vista frontal de um depósito semelhante é mostrada na Figura 7. Um elemento 24 tubular substancialmente rígido, também referido como uma estrutura de conduta ou braço mecânico flexível, está conectado na extremidade anterior do depósito 22. Uma extremidade distal do elemento 24 tubular é submersa na fonte 30 de fluido. O elemento 24 tubular está conectado ao depósito 22 através de uma união 32 giratória horizontal e uma junção 34 giratória vertical, mais pormenores dos quais estão mostrados na Figura 4 e descritos mais adiante. As partes superior e inferior do elemento 24 tubular estão conectadas numa parte 36 central. A extremidade distal do elemento 24 tubular tem um dispositivo submersível na forma de uma estrutura de perfil hidrodinâmico invertida ou outro dispositivo 40 submersível que ajuda a manter o elemento 24 tubular dentro da fonte de fluido. Um tirante 42 aerodinâmico é formado na face anterior do elemento 24 tubular para diminuir a resistência quando o helicóptero 20 estiver a deslocar-se para a frente, e também para, pelo menos, estabilizar parcialmente o movimento lateral do elemento 24 tubular. O helicóptero 20 está equipado com um altímetro 46 para monitorizar a altitude relativa do helicóptero 20 por cima da superfície da fonte 30 de fluido. A informação do dispositivo de monitorização é apresentada ao piloto/co-piloto num instrumento adequado.

Conforme mostrado na Figura 1, o elemento 24 tubular é direccionado para trás com um ângulo θ preferido de, aproximadamente, 40° . O dispositivo 40 submersível é configurado para estabilizar a extremidade distal do elemento 24 tubular dentro do fluido com um ângulo θ enquanto o helicóptero 20 se desloca para a frente a, aproximadamente, 40 nós. O sistema mostrado na Figura 1 evita, substancialmente, que os salpicos de água cheguem à parte inferior do helicóptero, resultante da sua deslocação para a frente a uma velocidade suficiente, de um modo preferido, a cerca de 25 nós ou mais, para que os salpicos de água criados pelo turbilhão da hélice do rotor ocorram, principalmente, atrás do helicóptero em movimento.

A Figura 2 mostra uma aplicação diferente da invenção. O helicóptero 20 e o depósito 22 são iguais aos ilustrados e descritos em relação à Figura 1. O elemento 24 tubular foi encurtado através do desencaixe da parte inferior para que a parte 48 superior do elemento 24 tubular possa conectar, directamente, o depósito 22 à fonte 50 de fluido. A fonte 50 de fluido pode ser um lago ou reservatório com uma superfície substancialmente calma ou plana. A aplicação mostrada na Figura 2 pode ser apropriada quando a fonte 50 de fluido é água relativamente doce (com um teor salino negligenciável) para que a transferência do fluido possa ser realizada enquanto o helicóptero 20 está a pairar.

A Figura 3 mostra o mesmo sistema da Figura 1 na sua posição retraída. O elemento 24 tubular é erguido e fixo na parte inferior do depósito 22 por um guincho (não mostrado) a bordo do helicóptero 20.

O elemento tubular flexível não está mostrado nas Figuras 1-3.

A Figura 4 mostra uma vista ampliada do mecanismo de união entre o elemento 24 tubular e o depósito 22. A união 32 giratória horizontal permite que o elemento 24 tubular gire em torno de um eixo que é substancialmente perpendicular à superfície da fonte de fluido, e perpendicular à direcção de deslocação. A junção 34 giratória vertical permite que o elemento 24 tubular gire em torno do eixo AA que é perpendicular à figura. A junção 34 giratória vertical permite o movimento do elemento 24 tubular entre a posição de utilização, conforme mostrado na Figura 1, e a posição de não utilização, conforme mostrado na Figura 3. O invólucro 60 exterior da junção 34 giratória vertical é flexível para permitir o movimento da junção.

Na Figura 5 o desenho tem um corte na parte 36 central do elemento 24 tubular para mostrar um dispositivo 64 de bomba opcional que está contido no elemento 24 tubular. Quando o helicóptero se desloca para a frente com o elemento 24 tubular submerso numa fonte de água, mesmo sem qualquer ajuda do dispositivo 64 de bomba, é observado um efeito de pressão que impulsiona, de um modo natural, a água desde a fonte de fluido, através do elemento 24 tubular, e para dentro do depósito 22. O dispositivo 64 de bomba pode ser utilizado para aumentar o débito de transferência do fluido.

A Figura 6 mostra a extremidade distal do elemento 24 tubular. O dispositivo 40 submersível é configurado para reter e estabilizar a orientação desejada do elemento 24 tubular dentro da fonte de fluido à medida que o helicóptero se desloca para a

frente. A entrada 66 de água é proporcionada na face anterior do elemento 24 tubular para receber e canalizar a água para dentro do elemento 24 tubular. As volutas 68 internas estão indicadas por linhas tracejadas e são proporcionadas para redireccionar suavemente o influxo do fluido no sentido ascendente pelo elemento 24 tubular até ao depósito 22.

Na Figura 7, o helicóptero 100 tem um depósito 102 para o transporte de água desde uma fonte, como um oceano, até ao local do incêndio. Dois dispositivos de condutas diferentes estão conectados na extremidade anterior do depósito 102. A conduta 104 rígida está conectada ao depósito 102 num lado da extremidade anterior do depósito 102. A conduta 104 está concebida, principalmente, para proporcionar o acesso ao fluido numa fonte de água salgada ou de água doce enquanto estiver a ser deslocada para a frente. Uma conduta de mangueira 106 flexível está conectada no outro lado da extremidade anterior do depósito 102, e é utilizada principalmente para aceder ao fluido numa fonte de água doce enquanto o helicóptero 100 estiver a pairar. A conduta 104 rígida é substancialmente igual descrita em relação à Figura 1, exceptuando que a conduta 104 não tem dispositivo de bomba interno localizado na parte 110 central. Quando a extremidade distal da conduta 104 estiver submersa e a ser deslocada para a frente dentro de água a uma velocidade de, por exemplo, 25 nós, um efeito de pressão substancial impulsiona a água através da conduta 104 até ao depósito 102 sem qualquer mecanismo adicional de bomba. As experiências mostraram que a conduta 104 pode transferir água para dentro do depósito 102 com um débito de, aproximadamente, 2000 galões em 28 segundos enquanto estiver a ser deslocada para a frente a uma velocidade de, aproximadamente, 35 nós, sem qualquer mecanismo adicional de bomba.

A vista frontal da conduta 104, na Figura 7, ilustra também o perfil anterior estreito da parte 112 inferior da conduta 104. O perfil anterior estreito torna aerodinâmica a parte da conduta 104 que fica submersa na água e minimiza a resistência da água durante o abastecimento. Os canais 114 de admissão canalizam o fluido para dentro de dois tubos internos que se estendem para cima através da conduta 104. O dispositivo 116 submersível está conectado à extremidade distal da conduta 104 tendo uma orientação que mantém submersa a conduta 104 com um ângulo e profundidade desejados enquanto transfere a água para dentro do depósito 102.

São proporcionados dois tipos de tubagens ou braços mecânicos flexíveis para máxima versatilidade. A conduta rígida é a mais desejada aquando da transferência do fluido a partir de uma fonte de água salgada, quando se torna particularmente importante evitar a entrada de água salgada nos motores do helicóptero. Noutras ocasiões, pode ser desejável a utilização da conduta flexível, por exemplo, aquando do abastecimento desde uma fonte de água doce ou de uma fonte que não seja suficientemente grande para ser sobrevoada pela aeronave durante o processo de abastecimento.

A Figura 8 mostra uma vista em perspectiva do dispositivo 116 submersível. O dispositivo 116 submersível tem um par de elementos 120 de suporte substancialmente planos que se afunilam à medida que se estendem para baixo e, geralmente, para fora em lados opostos da conduta 104. Os elementos 120 de suporte são, depois, conectados a elementos 122 de asa lateral. Três flanges 124 de fixação podem ser proporcionadas no lado superior do dispositivo 116 submersível para conectar o dispositivo 116 submersível à conduta 104.

As Figuras 9-11 ilustram outra forma de realização da invenção em que a forma exterior da parte de admissão da conduta é modificada. A parte 140 inferior da conduta tem uma parte 142 de admissão distal. Um dispositivo 144 submersível está conectado à tubagem 140, substancialmente conforme anteriormente descrito. Os tubos 146a e 146b internos apresentam aberturas para receber o fluido de entrada quando a parte 140 de conduta inferior estiver submersa e a ser deslocada para a frente. A Figura 10 mostra um corte através da parte 140 inferior de conduta e dos tubos 146a e 146b internos. A Figura 11 mostra uma vista frontal da parte 142 de admissão em que as aberturas dos tubos 146a e 146b podem ser vistas, para além do perfil anterior do dispositivo 144 submersível.

Embora a invenção seja aqui divulgada nas suas formas preferidas, as suas formas de realização específicas conforme aqui descritas e ilustradas não deverão ser consideradas num sentido limitativo, porque muitas variações são possíveis dentro do âmbito das reivindicações.

Lisboa, 16 de Outubro de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Aeronave (20) que inclui um depósito (22) a bordo da aeronave para contenção de um fluido e um sistema de transferência de fluido para dentro do depósito, compreendendo um elemento (24) tubular substancialmente rígido, conectado à aeronave em comunicação com o depósito, em que o elemento tubular é móvel numa orientação descendente para aceder a uma fonte de fluido por baixo da aeronave quando a aeronave estiver a sobrevoar a fonte de fluido, caracterizada por a aeronave compreender ainda um elemento (106) tubular flexível conectado ao depósito para transferir água doce enquanto a aeronave paira sobre uma fonte.
2. Aeronave da reivindicação 1, que é uma aeronave de combate a incêndios como, por exemplo, um helicóptero (20).
3. Aeronave da reivindicação 1 ou 2, em que o elemento (24) tubular rígido está direccionado para trás relativamente à aeronave quando o elemento tubular rígido está na orientação descendente.
4. Aeronave da reivindicação 3, em que o elemento (24) tubular rígido forma um ângulo de, aproximadamente, 40° com a parte inferior da aeronave quando o elemento tubular rígido está na orientação descendente.
5. Aeronave de qualquer das reivindicações 1 a 4, em que o elemento (24) tubular rígido tem uma extremidade distal e um dispositivo (40) submersível próximo da extremidade

distal para manter a extremidade distal do elemento tubular rígido dentro da fonte de fluido enquanto a aeronave se desloca sobre a fonte.

6. Aeronave de qualquer das reivindicações 1 a 5, em que o elemento (24) tubular rígido tem uma face anterior e uma estrutura de tirante formada na face anterior do elemento tubular rígido para reduzir a resistência quando a aeronave se desloca sobre a superfície.
7. Aeronave de qualquer das reivindicações 1 a 6, em que o elemento (24) tubular rígido tem uma face anterior e compreende uma entrada (66) de fluido formada na face anterior.
8. Aeronave da reivindicação 7, em que a parte do sistema relacionada com o elemento (24) tubular rígido não inclui uma bomba.
9. Aeronave de qualquer das reivindicações 1 a 7, compreendendo ainda um dispositivo (64) de bomba contido substancialmente dentro do elemento tubular rígido para aumentar o débito de transferência do referido sistema.
10. Aeronave de qualquer das reivindicações 1 a 9, compreendendo ainda um altímetro para monitorizar a altitude da aeronave sobre a fonte de água.
11. Método de transferência de água para uma aeronave de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, compreendendo a transferência do fluido, desde uma fonte, a ser bombeado através do elemento (24) tubular substancialmente rígido

para dentro de um depósito numa aeronave, enquanto a aeronave se desloca sobre a fonte.

12. Método da reivindicação 11, compreendendo ainda o passo de direccionar o elemento tubular substancialmente rígido para trás relativamente à direcção de deslocação da aeronave.
13. Método da reivindicação 11 ou reivindicação 12, compreendendo ainda o passo de manter uma parte distal do elemento (24) tubular rígido debaixo da superfície de uma fonte de fluido proporcionando um dispositivo submersível próximo da parte distal.
14. Método de qualquer das reivindicações 11 a 13, compreendendo ainda o passo de proporcionar um dispositivo de bomba numa parte central do elemento (24) tubular rígido para aumentar o débito de bombagem através do elemento tubular rígido.
15. Método de transferência de água para dentro de uma aeronave de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, compreendendo a transferência de um fluido, desde uma fonte, a ser bombeado através do elemento (24) tubular flexível para dentro de um depósito numa aeronave, enquanto a aeronave paira sobre a fonte.
16. Utilização de uma aeronave de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, para recolher água de uma fonte.

Lisboa, 16 de Outubro de 2007

Fig. 1

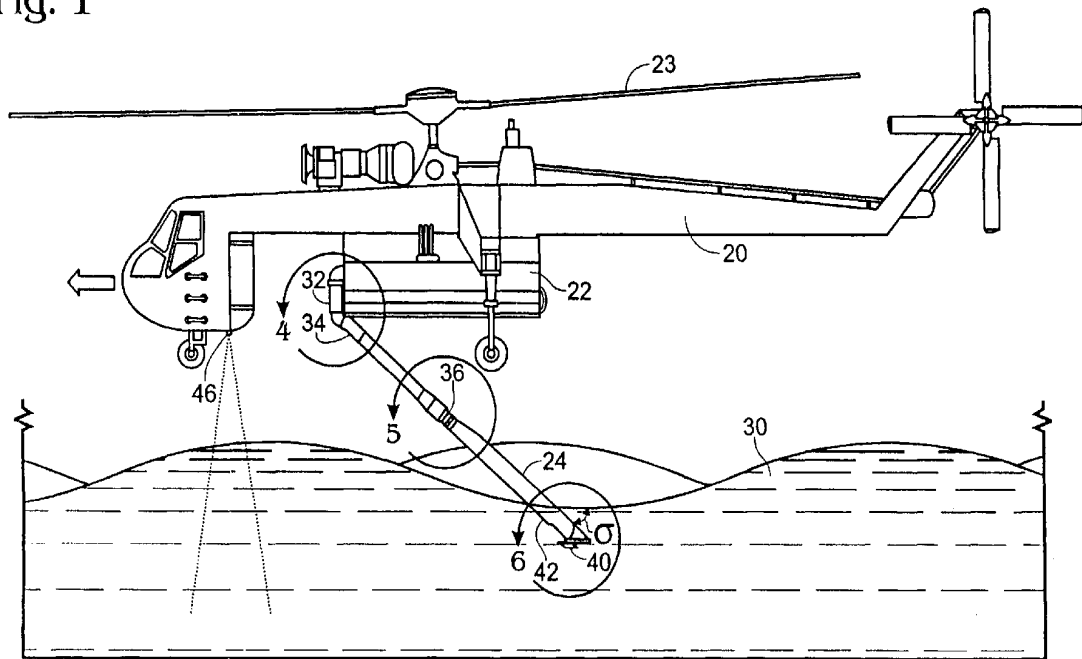


Fig. 2

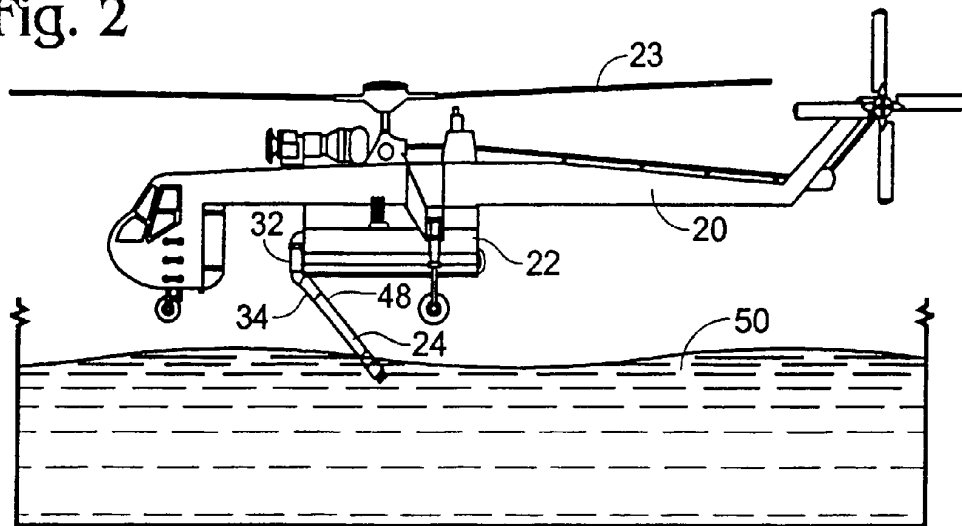


Fig. 3

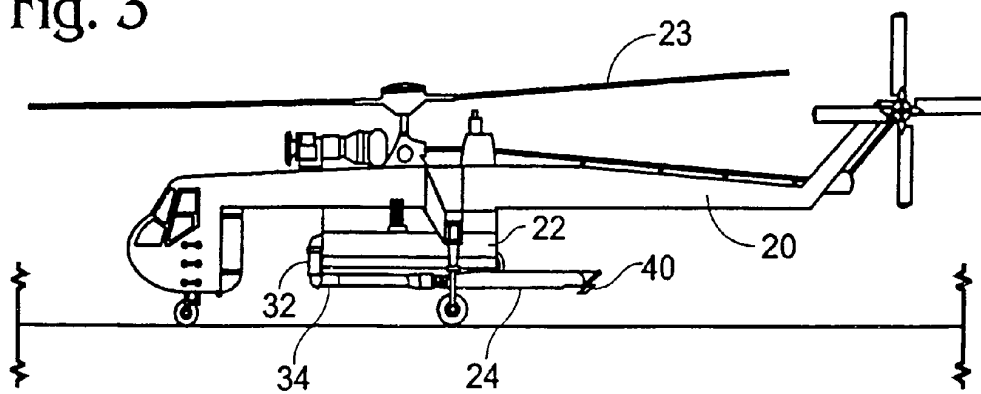


Fig. 4

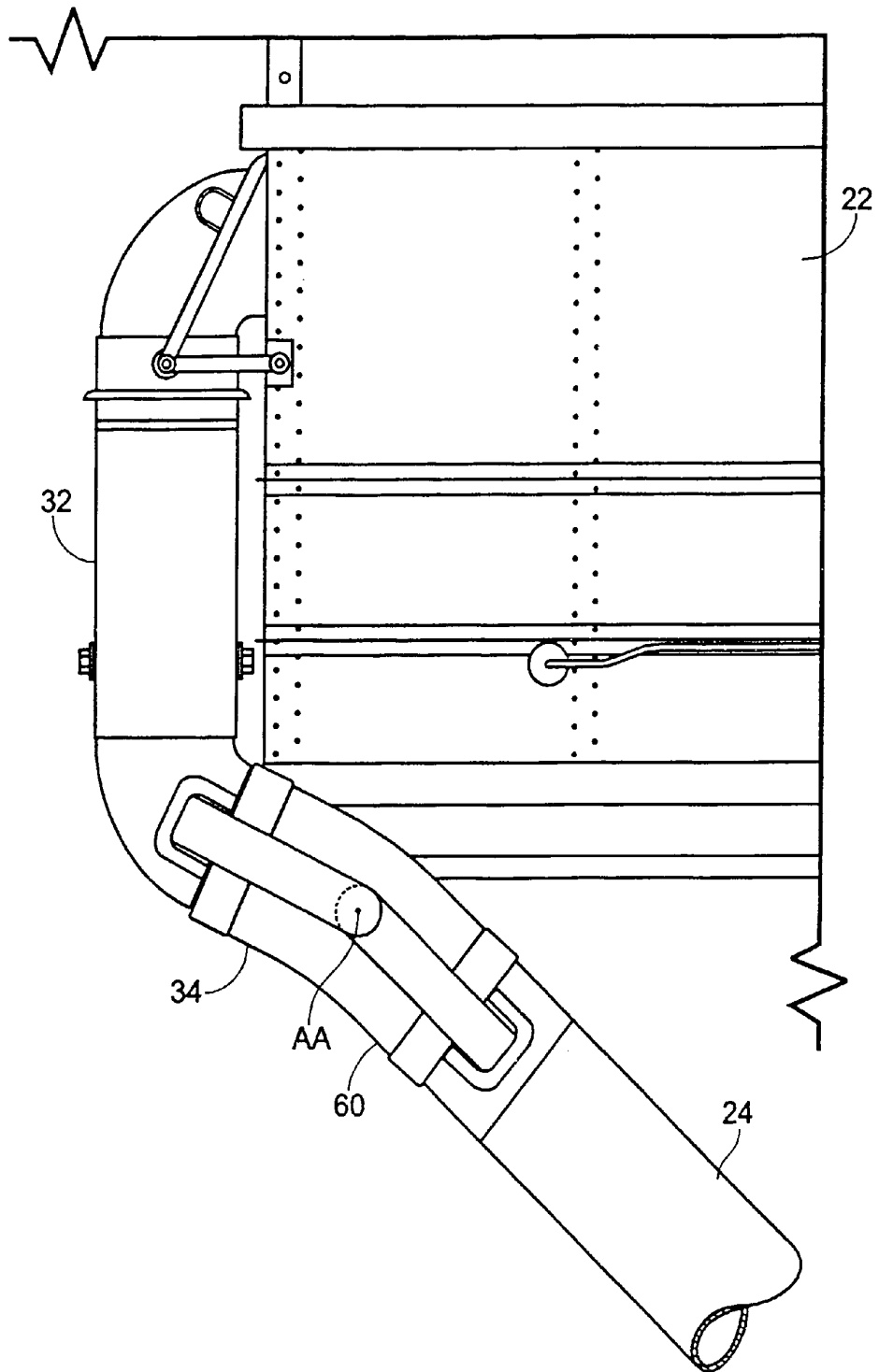


Fig. 5

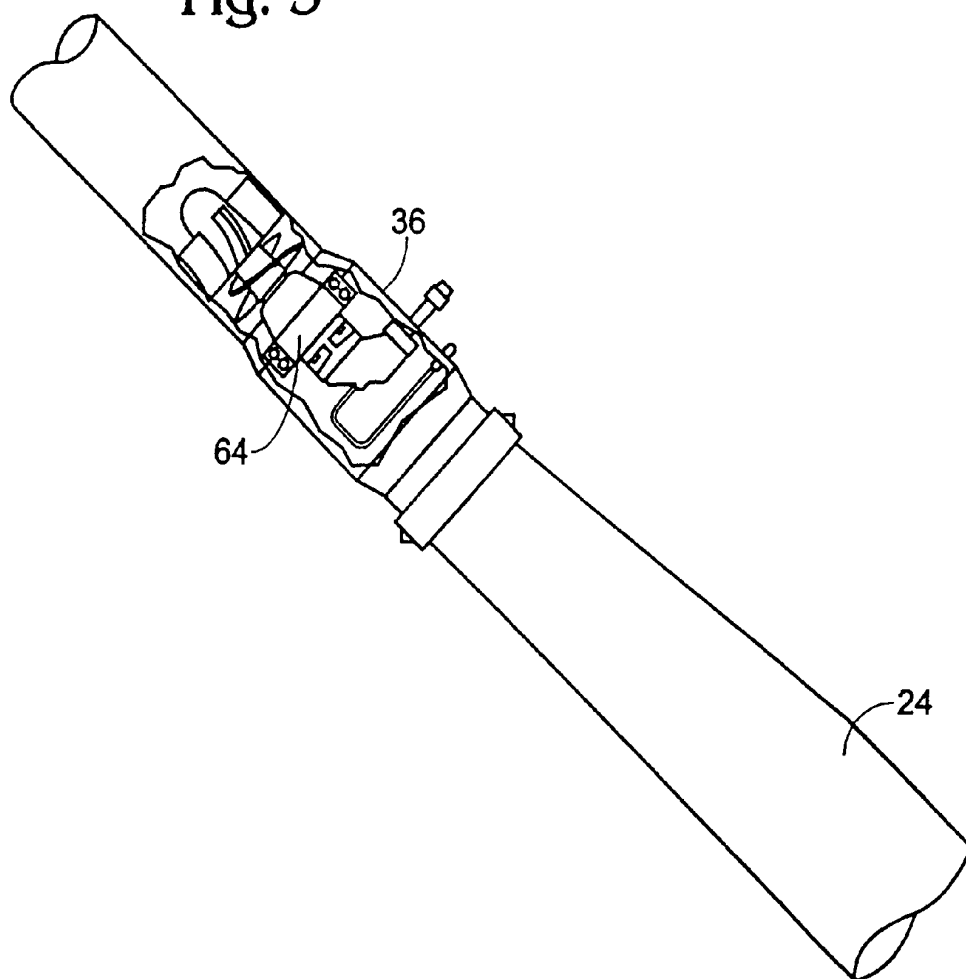


Fig. 6

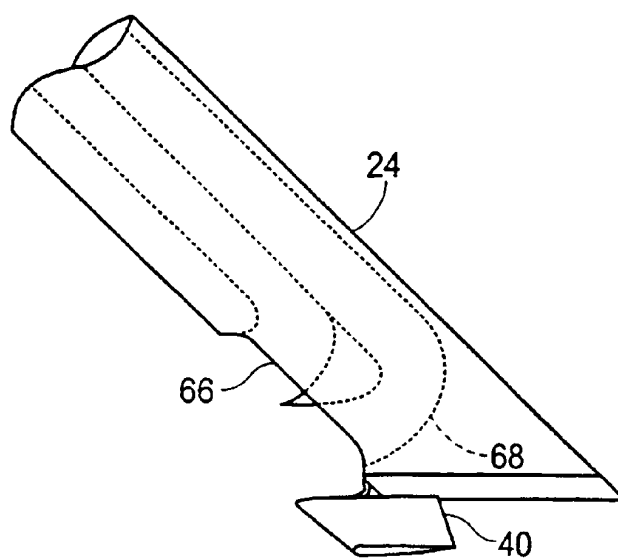


Fig. 7

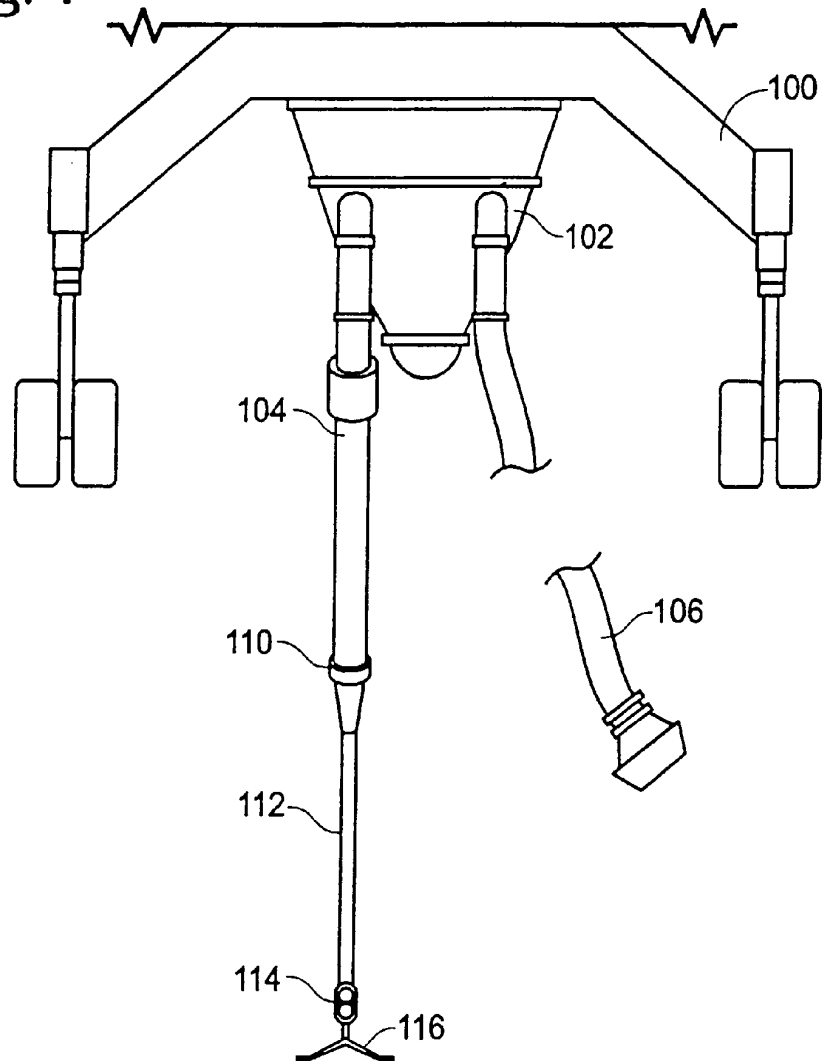


Fig. 8

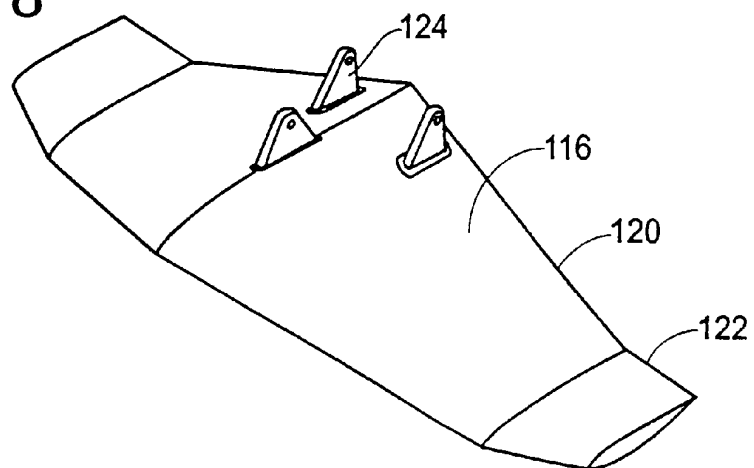


Fig. 9

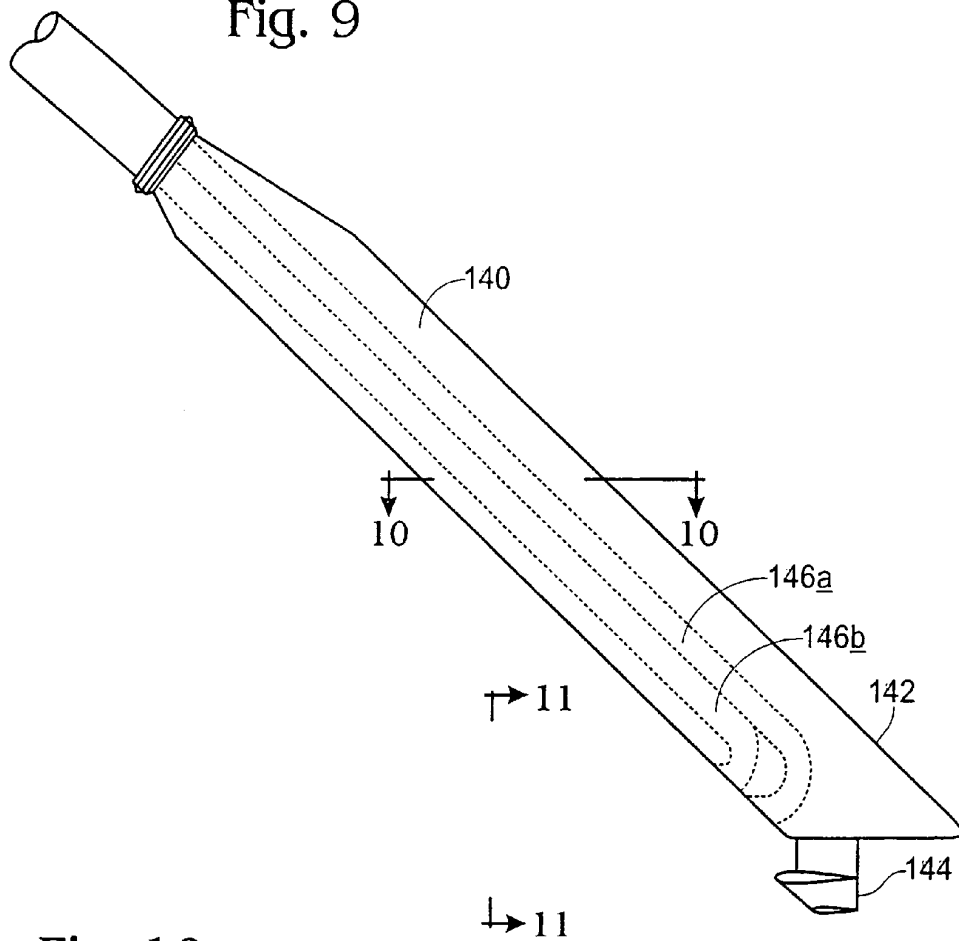


Fig. 10

