



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

(11) PI 0913825-0 B1



(22) Data do Depósito: 30/09/2009

(45) Data de Concessão: 04/06/2019

(54) Título: APOIO DE AGITADOR PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL

(51) Int.Cl.: B01F 7/00; F16F 15/02; F16M 1/04.

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2008 DE 10 2008 050 136.0.

(73) Titular(es): KSB SE & CO. KGAA.

(72) Inventor(es): JÜRGEN GEINITZ; THOMAS KOCH; THOMAS PENSLER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009007013 de 30/09/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/037530 de 08/04/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 31/03/2011

(57) Resumo: APOIO DE AGITADOR PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL A presente invenção refere-se a um apoio para agitador para agitadores de motor submersível. O apoio de agitador (10) para agitadores de motor submersível (12), que compreende pelo menos uma parte de sustentação (14) e uma parte de recepção (16) do agitador de motor submersível (12), cuja parte de recepção (16) é sobreposta por um membro guia (18) que serve para orientar o agitador de motor submersível (12) durante a montagem, todo o apoio para agitador (10), como uma parte única moldada, compreender uma parte de sustentação (14) e uma parte de recepção (16) sendo constituída por um único material de amortecimento de vibrações.

“APOIO DE AGITADOR PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL”**CAMPO DA INVENÇÃO**

[001] A presente invenção refere-se a um apoio para agitador para agitadores de motor submersível, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Agitadores de motor submersível são agitadores utilizados em conjunto com o propulsor subaquático. São, geralmente, empregados em estações de tratamento de água, na purificação de águas poluídas e no tratamento de águas poluídas para diferentes funções de agitação em engenharia de processo dentro de vários campos de aplicação. O apoio para agitador serve para posicionar o agitador de um modo em uma bacia preenchida com líquido, uma estação correspondente, ou similar, tal que uma distância definida seja mantida entre a superfície inferior da bacia e a ponta do membro de agitação, por um lado, e entre a ponta do membro de agitação e o nível do líquido, por outro lado, cuja distância garante o melhor funcionamento possível do agitador.

[003] A função do agitador consiste basicamente na obtenção de uma orientação de fluxo satisfatória na estação ou na bacia correspondente, a fim de realizar a respectiva função de engenharia de processo, por exemplo, a mistura satisfatória de várias fases. O apoio para agitador deve absorver todas as forças e momentos que, por um lado, resultem do trabalho do agitador isolado e, por outro lado, que se originem do líquido em movimento na bacia ou no canal de fluxo e das fases posteriores, como gases e líquidos, que podem estar contidas neste(a). As forças e os momentos absorvidos devem ser retransmitidos para a subsuperfície, por exemplo, a superfície inferior da bacia, ou desviados para esta.

[004] Dentro do escopo da invenção, é usado o termo apoio para agitador. Da mesma forma, o apoio para agitador que está presente neste

documento também pode ser usado, porém, como um apoio para uma turbina. Uma vez que o agitador tem a função de gerar fluxos, de distribuir a temperatura e o teor de gás, bem como micróbios e outros aditivos, por exemplo, para a purificação de águas poluídas, e é, portanto, usado para o tratamento de águas ou para outros processos de engenharia de processo, a função de uma turbina consiste na absorção da energia do fluxo circunfluyente e na geração de corrente.

[005] Apoios para agitadores para turbinas ou agitadores de motor submersível já são conhecidos em diferentes modalidades.

[006] Por exemplo, apoios para agitadores desenvolvidos a partir de uma construção de aço composta por perfis soldados são conhecidos. Estas construções de aço são geralmente conectadas ao membro guia, configurado como um tubo guia, do agitador de motor submersível. Isto permite que o agitador de motor submersível seja transferido, durante a montagem, por meio do membro guia em sua posição de montagem e que seja preso a esta pelo membro guia, sendo as forças absorvidas transferidas por meio do membro guia para toda a construção de aço. O documento DE-A-39 00 630 revela um agitador de motor submersível em que o tubo guia é conectado fixamente apenas à superfície inferior da bacia e em que são oferecidos dois suportes para a absorção das forças de reação do agitador, que compreende um motor e uma hélice, cujos suportes são fixados, por um lado, abaixo do agitador ao tubo guia e, por outro lado, à superfície inferior da bacia.

[007] Nas respectivas bacias em que os agitadores de motor submersível estão dispostos, fluxos irregulares ocorrem, de forma que o membro de agitação do agitador de motor submersível flui de maneira irregular e oposta. Além disso, os redemoinhos gerados pelo fluxo em torno da estrutura de base são problemáticos. Os fluxos irregulares na direção contrária provocam vibrações dentro da estrutura de base, de forma que, tanto o agitador de motor submersível, como a estrutura de base, são submetidos a uma carga acima da média.

[008] No documento EP 0 980 704 B1, para uma instalação do agitador de motor submersível que apresente um nível de vibrações tão baixo quanto possível, propõe-se a produção do membro guia, que se projeta verticalmente para além do apoio de agitador e que é configurado neste como um tubo guia a partir de um primeiro material, por exemplo, o aço, e a produção do apoio para agitador isolado a partir de um segundo material, por exemplo, o concreto, que possui características de vibração diferentes das do primeiro material. Na posição ajustada, o agitador de motor submersível é conectado ainda ao membro guia que consiste do primeiro material. Uma vez que o apoio para agitador feito de concreto passa a ser, propriamente, quase que perfeitamente rígido, o membro guia mais elástico, que, mesmo na posição ajustada do agitador de motor submersível é conectado àquele, absorve, simultaneamente, uma parte das forças e momentos gerados.

[009] No entanto, os apoios para agitadores conhecidos anteriormente apresentam vários inconvenientes. Por exemplo, os apoios para agitadores, que são feitos completamente de aço de alta qualidade, são muito caros e, devido à falta de amortecimento interno, são ainda muito propensos a vibrações. O uso de diversos materiais, revelado no documento EP 0 980 704 B1, apresenta também processos de montagem e encaixe. A transmissão de torque e de forças para o tubo guia, cuja transmissão é fornecida de acordo com esta solução, requer um projeto sólido do tubo guia. Isto, por sua vez, provoca vibrações no caso de cargas flutuantes.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[010] O objetivo da presente invenção é fornecer um apoio para agitador estável para agitadores de motor submersível, que permita uma instalação do agitador de motor submersível com níveis de vibrações tão baixos quanto possíveis. De acordo com a invenção, este objetivo é realizado por um apoio para agitador que apresenta a combinação de características da reivindicação 1.

[011] Com base nesta solução, obtem-se um apoio para agitador para agitadores de motor submersível que compreende pelo menos uma parte de sustentação e uma parte de recepção do agitador de motor submersível, cuja parte de recepção, por sua vez, é sobreposta por um membro guia que serve para orientar o agitador de motor submersível durante a montagem, todo o apoio para agitador é feito de um único material de amortecimento de vibrações. Dentro da aceção da presente invenção, um material de amortecimento de vibrações é um material com baixo módulo de elasticidade. De acordo com a presente invenção, o apoio para agitador absorve todas as cargas do agitador em funcionamento, ou da turbina, que é correspondentemente fornecida como uma alternativa para um agitador. Ao contrário da técnica anteriormente conhecida, o membro guia não é propriamente uma parte constituinte do apoio para agitador e, na posição de trabalho do agitador, não absorve as forças, tampouco os momentos do agitador. Este serve exclusivamente para o posicionamento do agitador ou da turbina no apoio durante a operação de montagem, isto é, antes do uso na respectiva bacia.

[012] As modalidades preferenciais da invenção são derivadas das demais reivindicações dependentes da reivindicação principal.

[013] Portanto, o apoio para agitador pode ser vantajosamente constituído por concreto, compósito mineral fundido, ferro fundido ou materiais compósitos com baixo módulo de elasticidade.

[014] O contorno da parte de recepção é configurado de forma que possa receber o agitador ou uma turbina, e que possa fixá-lo(a) em sua posição de trabalho. Para esta finalidade, paredes são vantajosamente fornecidas, as quais absorvem as forças de reação do agitador de motor submersível recebido ou as da turbina. Vantajosamente, o agitador de motor submersível, no seu lado oposto ao membro de agitação, pode apresentar placas que são suportadas pelas faces internas correspondentes das paredes da parte

de recepção. Estas placas podem ser preferivelmente elásticas e podem, portanto, servir para o amortecimento das vibrações.

[015] Vantajosamente, o apoio para agitador é de construção de peça única. No entanto, em princípio, este também pode ser de múltiplas partes, caso em que é oferecida a possibilidade de compô-lo de uma parte de sustentação e uma parte de recepção, com, se necessário, uma parte intermediária disposta entre estas. Para a transmissão ideal das forças e dos momentos na superfície inferior da bacia, o apoio para agitador é ajustado a este de uma maneira vantajosa, por meios de fixação adequados. Estes meios de fixação podem compreender, por exemplo, ancoragem química, como cavilhas adesivas, âncoras de reação e/ou conectores de cisalhamento. Por outro lado, parafusos de máquina podem ser, portanto, fornecidos, mesmo no uso de recipientes de aço. No caso de recipientes plásticos, buchas metálicas, por exemplo, podem ser usadas, de forma que, também no presente documento, a fixação por meio de parafusos de máquina seja possível. No entanto, todas as outras âncoras de conexão disponíveis e conhecidas também podem ser usadas.

[016] O apoio para agitador apresenta vantajosamente um recesso em que o membro guia está disposto, sendo este fixado em um ou mais pontos no apoio para agitador por meio de buchas dispostas no recesso. Estas buchas são constituídas vantajosamente por um material leve, elástico, resistente à pressão e de amortecimento de vibrações, preferivelmente um plástico apropriado. O membro guia pode alcançar a superfície inferior da bacia e pode ser fixado a esta para absorver as forças que surgem durante a montagem do agitador de motor submersível. Um maior dimensionamento do membro guia na região da instalação de suspensão não é necessário, no entanto, uma vez que, durante o funcionamento do agitador de motor submersível, ou da turbina usada em seu lugar, as forças devem ser absorvidas

exclusivamente pelo apoio para agitador, e não pelo membro guia.

[017] O membro guia também pode ser preso por meio de um mecanismo de posicionamento disposto na borda da bacia. O membro guia pode estar disposto em um recesso do apoio para agitador, caso em que este está ligado, colado ou fundido ao recesso, com o mínimo de folga possível.

[018] Vantajosamente, o membro guia é concebido como um perfil oco de seção transversal angular, preferivelmente quadrada. Em princípio, no entanto, qualquer outro projeto de seção transversal é possível no presente documento. Por exemplo, perfis ocos retangulares, triangulares, pentagonais, hexagonais, octagonais, ou mesmo, poligonais, com qualquer número de arestas, bem como tubos arredondados – com ou sem – nervuras guia, podem ser usados. No entanto, em princípio, dois ou mais tubos também podem ser usados, podendo ser mutuamente conectados, embora, naturalmente, deva-se tomar cuidado para assegurar que estes estejam a uma distância definida e sejam paralelos. No entanto, assim como membros guia, vigas T duplas ou perfis em U também são possíveis.

[019] Todos os perfis ocos podem ser revestidos com um ou mais materiais, a fim de melhorar a rigidez e o amortecimento.

[020] O membro guia pode ser constituído por um material metálico, como aço, ferro fundido, plásticos extrudados ou moldados. Compósito mineral fundido, concreto ou concreto de polímero respectivamente reforçados também podem ser usados, caso em que o membro guia, caso seja um perfil oco, possa ser seletivamente revestido com outro material. Dentro do escopo da invenção, este também pode, no entanto, ser concebido como um perfil sólido.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[021] Outras características, detalhes e vantagens da invenção são derivadas de uma modalidade ilustrativa representada nos desenhos anexos,

em que:

a Figura 1: é uma representação esquemática de um apoio para agitador com um agitador de motor ajustado,

a Figura 2: é uma representação em perspectiva detalhada da representação, de acordo com a Figura 1,

a Figura 3: é uma representação em perspectiva do apoio para agitador em uma vista oblíqua superior,

a Figura 4: é uma representação em perspectiva do apoio para agitador, de acordo com a Figura 3, em uma vista oblíqua inferior,

a Figura 5: é uma seção longitudinal através de um apoio para agitador, de acordo com as Figuras 3 e 4,

a Figura 6: é uma vista em perspectiva de um agitador de motor submersível com um membro de agitação fixado, e

a Figura 7: é uma vista em perspectiva diferente do agitador de motor submersível, de acordo com a Figura 6.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES DA INVENÇÃO

[022] A Figura 1 mostra um apoio para agitador 10 que, nesta modalidade, é produzido como uma parte em forma de concreto de peça única e apresenta uma parte de sustentação 14 e uma parte de recepção 16. Como apresentado na Figura 1, o contorno da parte de recepção 16 é configurado de forma que possa receber um agitador de motor submersível 12, como representado no presente documento, ou ainda, em alternativa a este, uma turbina, e o(a) fixa em sua posição de trabalho. O agitador de motor submersível 12 apresenta um membro de agitação 20, configurado, no presente documento, como uma hélice com dupla lâmina. O apoio para agitador 10 é sobreposto por um membro guia 18, que é representado apenas parcialmente na Figura 1. Este membro guia 18, que é configurado, no presente documento, como um tubo de aço de seção transversal quadrada, tem afinalidade de meramente orientar o

agitador de motor submersível 12 durante os movimentos verticais. Para esta finalidade, o agitador de motor submersível 12 apresenta, no lado voltado para fora do membro de agitação 20, uma instalação ou transportador deslizável, que é constituído, na medida do possível, por lâminas de plástico, para permitir, no presente documento, a orientação ao longo do membro guia 18. O agitador de motor submersível pode, portanto, ser abaixado ou levantado a uma distância maior em relação à borda da bacia para a parte de recepção do apoio para agitador. Após a montagem do agitador de motor submersível na parte de recepção 16, o membro guia 18 deixa de realizar qualquer outra função de instalação ou orientação do agitador de motor submersível.

[023] Esse estado de montagem do agitador de motor submersível 12 na parte de recepção 16, representado na Fig. 2, é fornecido, em primeiro lugar, por paredes correspondentes 22 configuradas na parte de recepção 16 do apoio para agitador 10. Sustentada diretamente por estas paredes está a respectiva extremidade do agitador de motor submersível, que é oposta ao membro de agitação 20, sendo que o agitador de motor submersível apoia as placas correspondentes 24 (consultar também as Figuras 6 e 7), que são sustentadas perpendicularmente pelas faces internas das paredes 22. As placas traseiras 24 (discernível na Fig. 7), portanto, transmitem o impulso axial e/ou as forças de reação do agitador de motor submersível para a face vertical interna das paredes 22 e para o apoio para agitador 10. As placas laterais 24 absorvem o torque invertido do agitador de motor submersível e o transmitem para as faces correspondentes das paredes 22 da parte de recepção 16. Na parte frontal, o agitador de motor submersível 12 repousa em um anel do tipo flange 30 contra um recesso anular 32 correspondente da parte de recepção.

[024] No estado de funcionamento, o apoio para agitador 10 com o agitador de motor submersível 12 ajustado é disposto totalmente submerso em

uma bacia (não representada em detalhes no presente documento).

[025] A fixação à superfície inferior da bacia, que provavelmente será, em geral, um fundo de concreto, é realizada normalmente com ancoragens químicas (não representadas em detalhes neste documento). Cavilhas adesivas, âncoras de reação ou conectores de cisalhamento são comuns neste documento. Na medida em que o apoio para agitador é disposto em um recipiente de aço, parafusos de máquina podem ser fornecidos, neste documento, como âncoras. Na representação, de acordo com a Figura 4, seis orifícios atravessantes 34 são fornecidos para esta finalidade. Na medida em que a bacia é constituída por um recipiente plástico, buchas metálicas também podem ser usadas, neste documento, de forma que os parafusos de máquina, que podem ser posicionados através dos furos atravessantes 34 no apoio para agitador 10, também podem ser usados, neste documento, como âncoras.

[026] Para um suporte ideal inteiramente voltado para o apoio do agitador 10, uma massa de compensação, na forma de uma fundição ou cartucho de superfície inferior, pode ser usada em um fundo irregular, constituído, por exemplo, por concreto. Essas medidas já são conhecidas na técnica anterior, não sendo, portanto, representadas diagramaticamente em maiores detalhes neste documento.

[027] Alternativamente, o apoio para agitador 10 também pode ser posicionado em uma depressão na superfície inferior da bacia, e fundido ou colado em seu lugar, como é concebido, por exemplo, no campo da montagem de postes de iluminação ou postes de linha aérea para vias férreas. Na representação, de acordo com a Figura 5, é possível observar que, no apoio para agitador 10 é fornecido um recesso 28, através do qual o membro guia 18 é posicionado. Este é vantajosamente fixado à região da superfície inferior da bacia. O recesso 28 pode ser contido pelas duas buchas plásticas 26 (representadas neste documento), que são constituídas por um plástico

ligeiramente elástico resistente à pressão e de amortecimento de vibrações. De uma maneira não representada neste documento, o lado superior do membro guia 20 aponta para acima do nível do líquido e é tanto autônomo como, na sua região superior, fixado com uma instalação à borda da bacia, a uma ponte ou a uma viga transversal.

[028] Na modalidade representada neste documento, o membro guia 18 pode apresentar dimensões relativamente pequenas, uma vez que, durante o funcionamento do agitador de motor submersível 12, este não tem de absorver quaisquer de suas forças ou momentos. Em vez disso, este apresenta uma simples função de orientação para o posicionamento do agitador de motor submersível 12 no apoio para agitador 10. O membro de orientação é influenciado apenas pelas forças resultantes do fluxo na direção contrária, isto é, as forças de fluxo do líquido contido na bacia, bem como as influências mecânicas geradas em conexão com a ventilação do conteúdo da bacia.

REIVINDICAÇÕES

1. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), que compreende pelo menos uma parte de sustentação (14) e uma parte de recepção (16) do agitador de motor submersível (12), cuja parte de recepção (16) é sobreposta por um membro guia (18) que serve para orientar o agitador de motor submersível (12) durante a montagem, caracterizado pelo fato de todo o apoio para agitador (10), como uma parte única moldada, compreender uma parte de sustentação (14) e uma parte de recepção (16) sendo constituída por um único material de amortecimento de vibrações.

2. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o apoio para agitador (10) é constituído por concreto, compósito mineral fundido, ferro fundido ou materiais compósitos.

3. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o contorno da parte de recepção (16) é configurado de forma que receba um agitador de motor submersível (12) e o fixe à sua posição de trabalho.

4. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado pelo fato de que a parte de recepção (16) possui paredes (22) que absorvem as forças de reação do agitador de motor submersível (12) recebido.

5. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o agitador de motor submersível (12), no seu lado oposto ao membro de agitação (20), possui placas (24), que são suportadas pelas faces internas correspondentes das paredes (22) da parte de recepção.

6. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que pode ser ajustado a uma superfície inferior da bacia com meios de fixação adequados.

7. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os meios de fixação compreendem ancoragens químicas, como cavilhas adesivas, âncoras de reação e/ou conectores de cisalhamento, parafusos de máquina ou outras âncoras de conexão.

8. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que compreende um recesso (28) em que o membro guia (18) está disposto, e em que este é fixado a um ou mais pontos no apoio para agitador (10) por meio de buchas (26) dispostas no recesso (28).

9. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que as buchas (26) são constituídas por um material leve, elástico, resistente à pressão e de amortecimento de vibrações, preferivelmente plástico.

10. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o membro guia (18) alcança a superfície inferior da bacia e ser fixado a esta.

11. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o membro guia (18) é contido por meio de um mecanismo de posicionamento disposto na borda da bacia.

12. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações

1 a 6, caracterizado pelo fato de que compreende um recesso em que o membro guia (18) está disposto, e em que este está ligado, colado ou fundido a este recesso, com o mínimo de folga possível.

13. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o membro guia (18) é concebido como um perfil oco de seção transversal angular, preferivelmente quadrada.

14. APOIO DE AGITADOR (10) PARA AGITADORES DE MOTOR SUBMERSÍVEL (12), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o membro guia (18) é constituído por um material metálico, como aço, ferro fundido, plástico extrudado ou moldado, ou por, se necessário, compósito mineral fundido, concreto ou concreto de polímero respectivamente reforçados, caso em que este é concebido como um corpo oco, seletivamente revestido com outro material, ou como um perfil sólido.

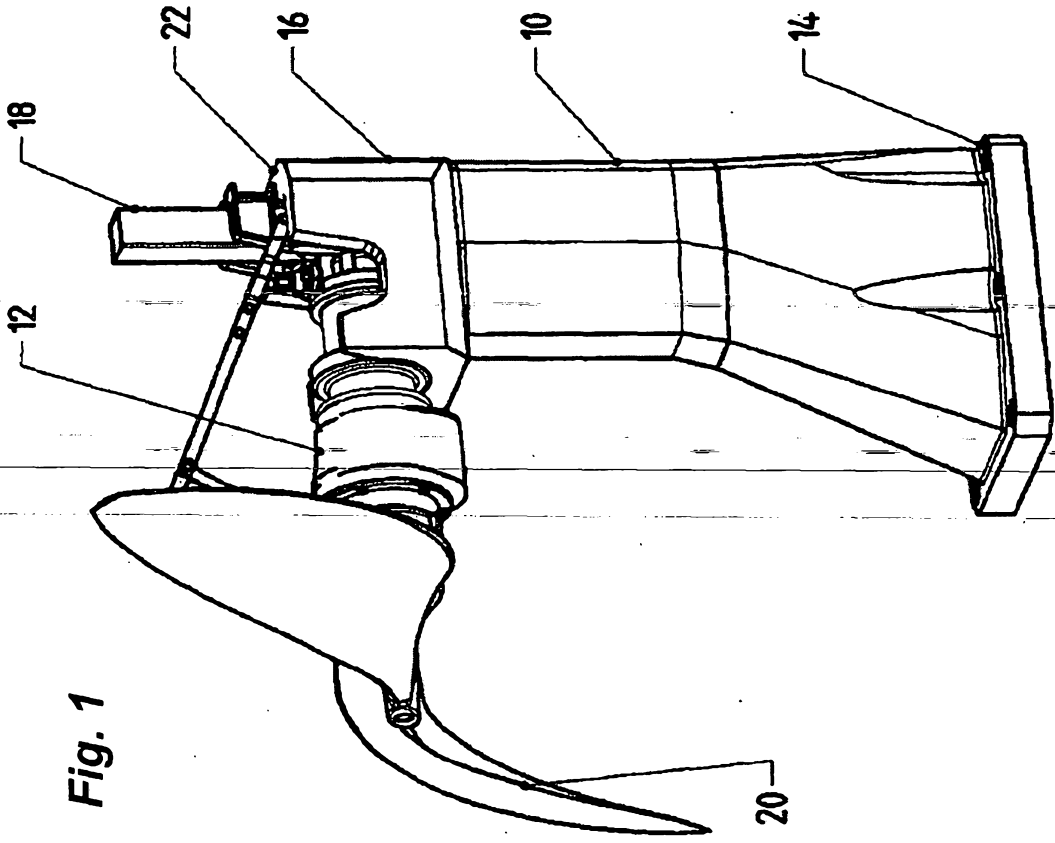


Fig. 1

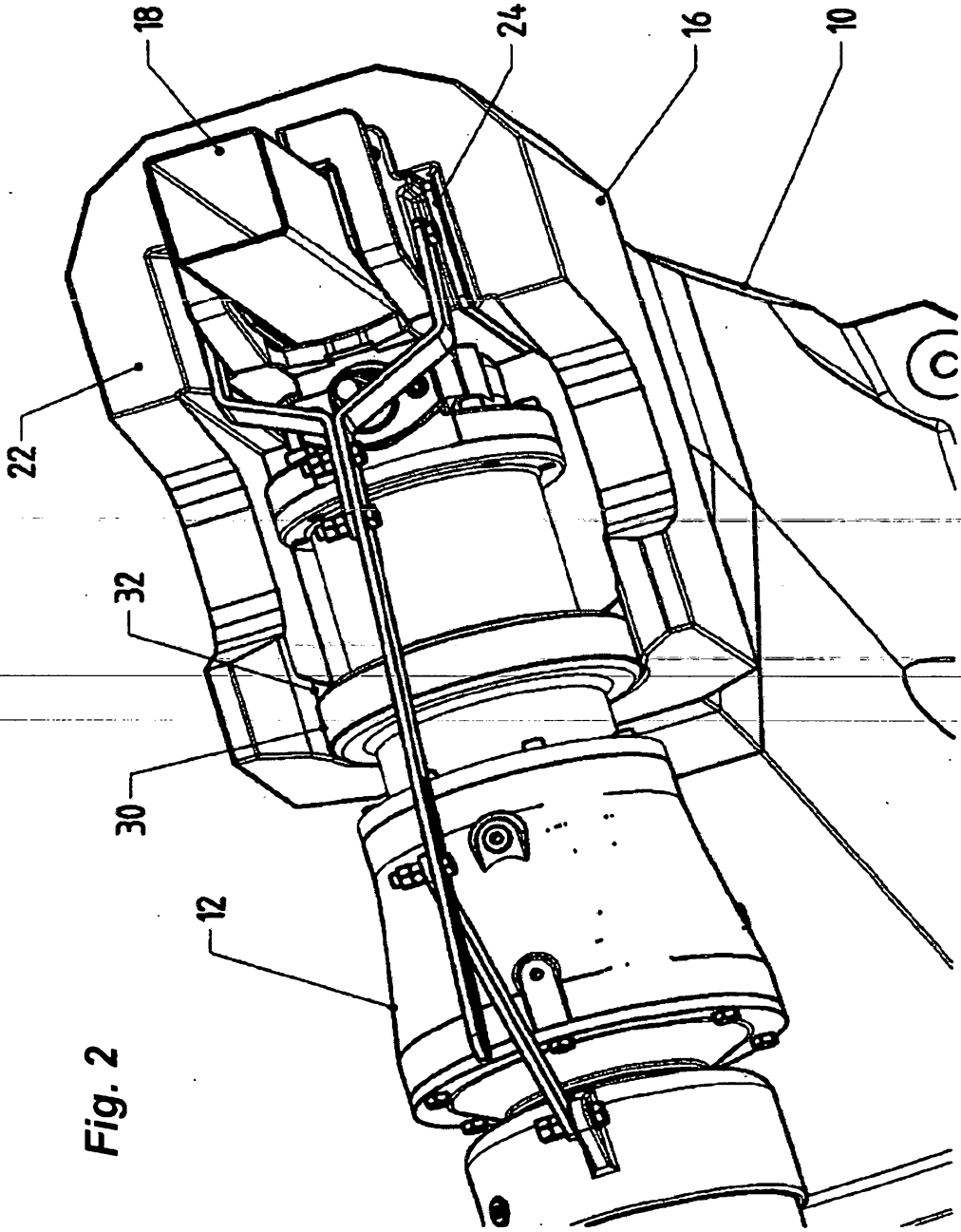


Fig. 2

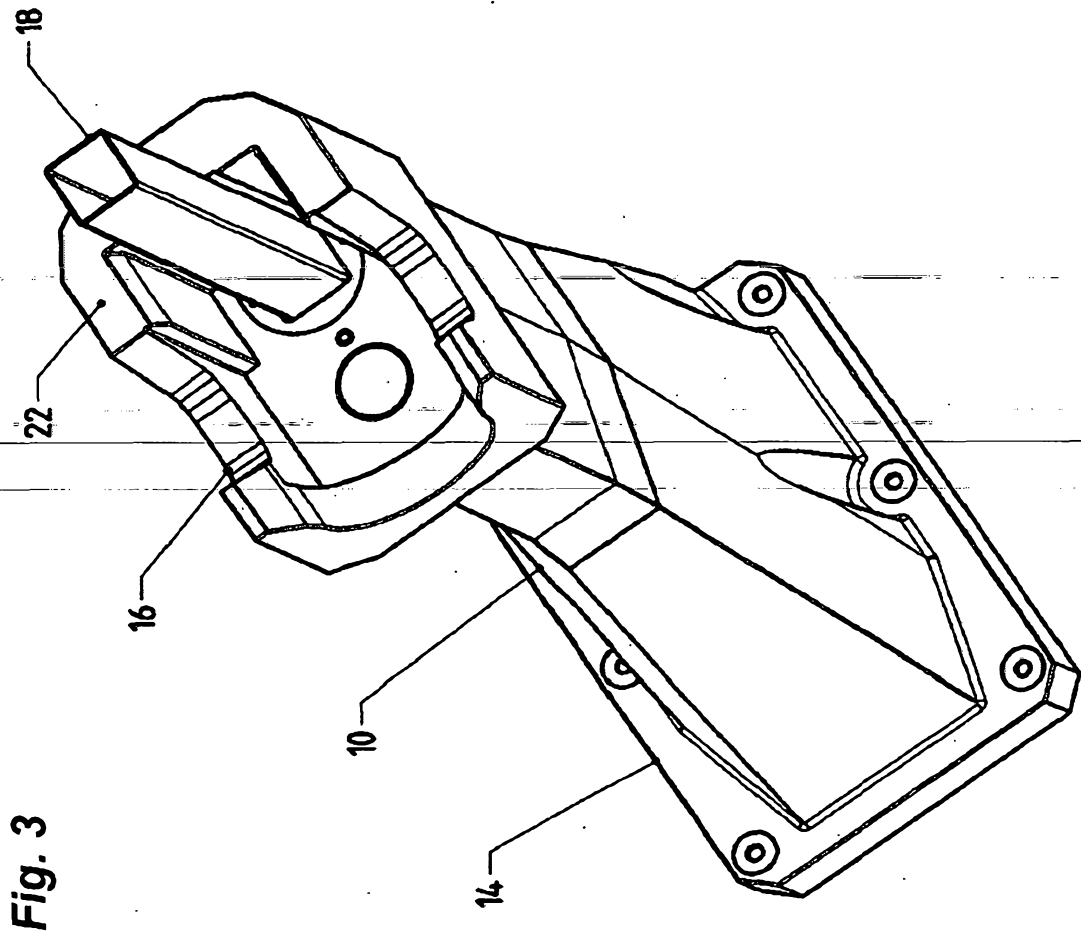
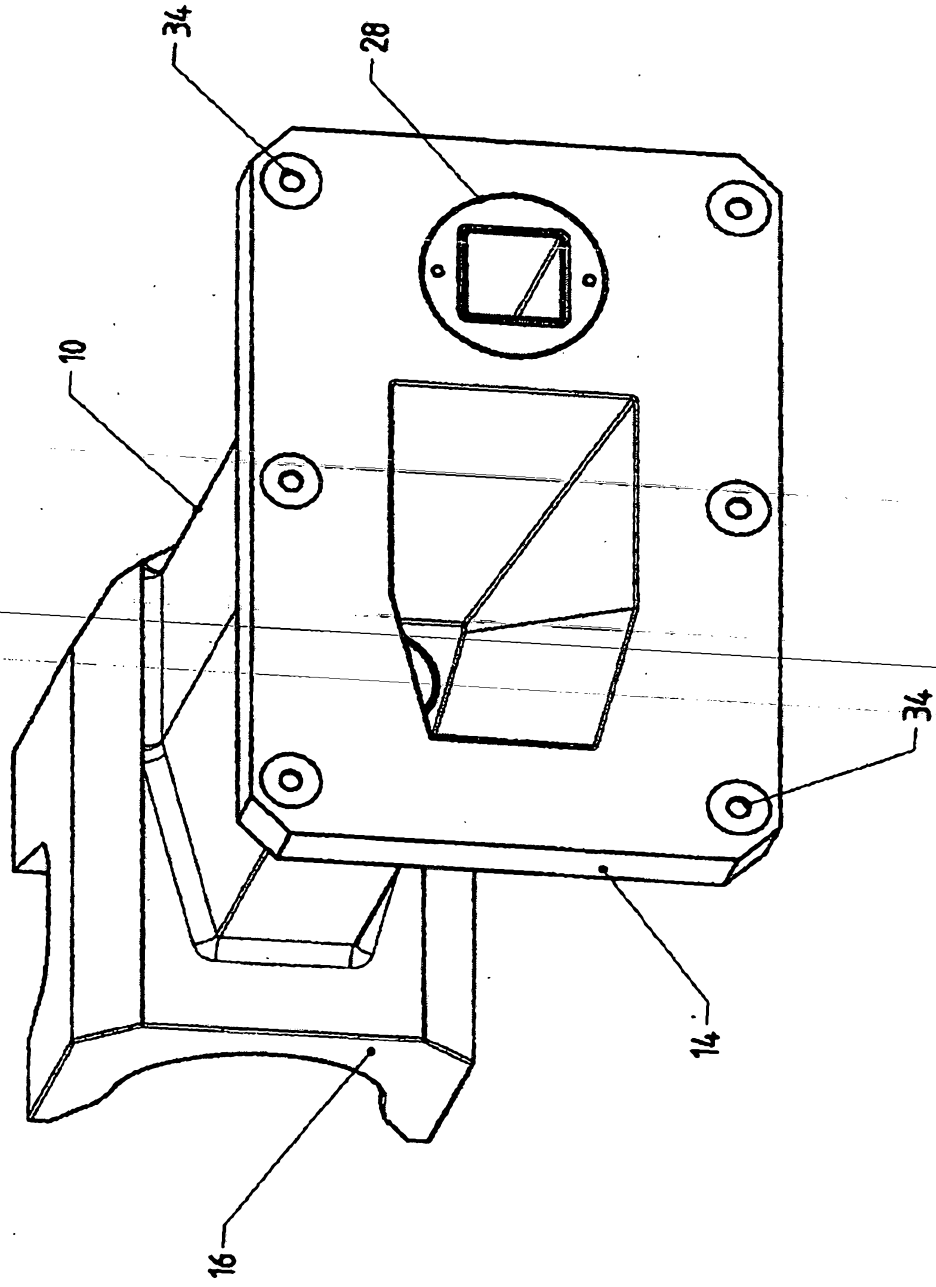


Fig. 3

Fig. 4



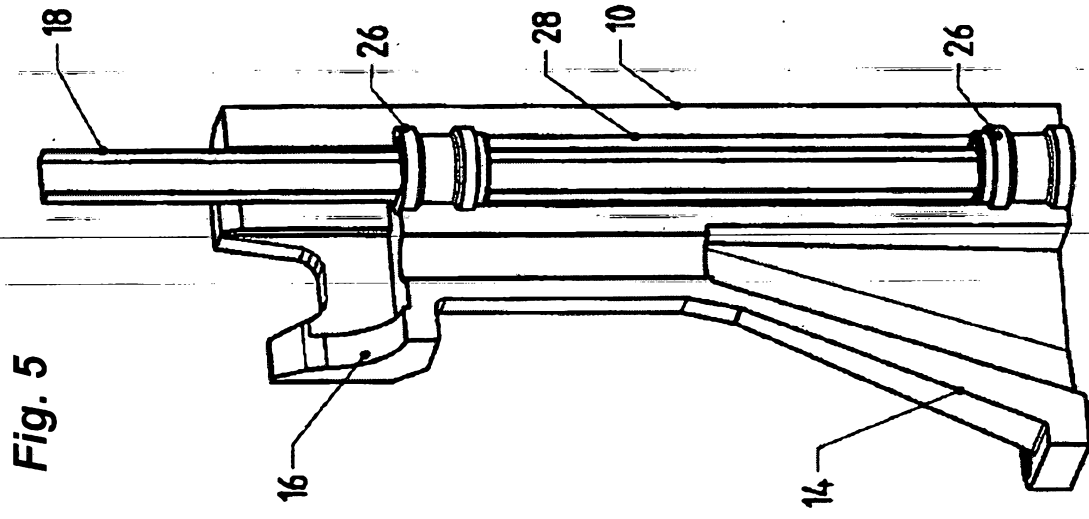


Fig. 5

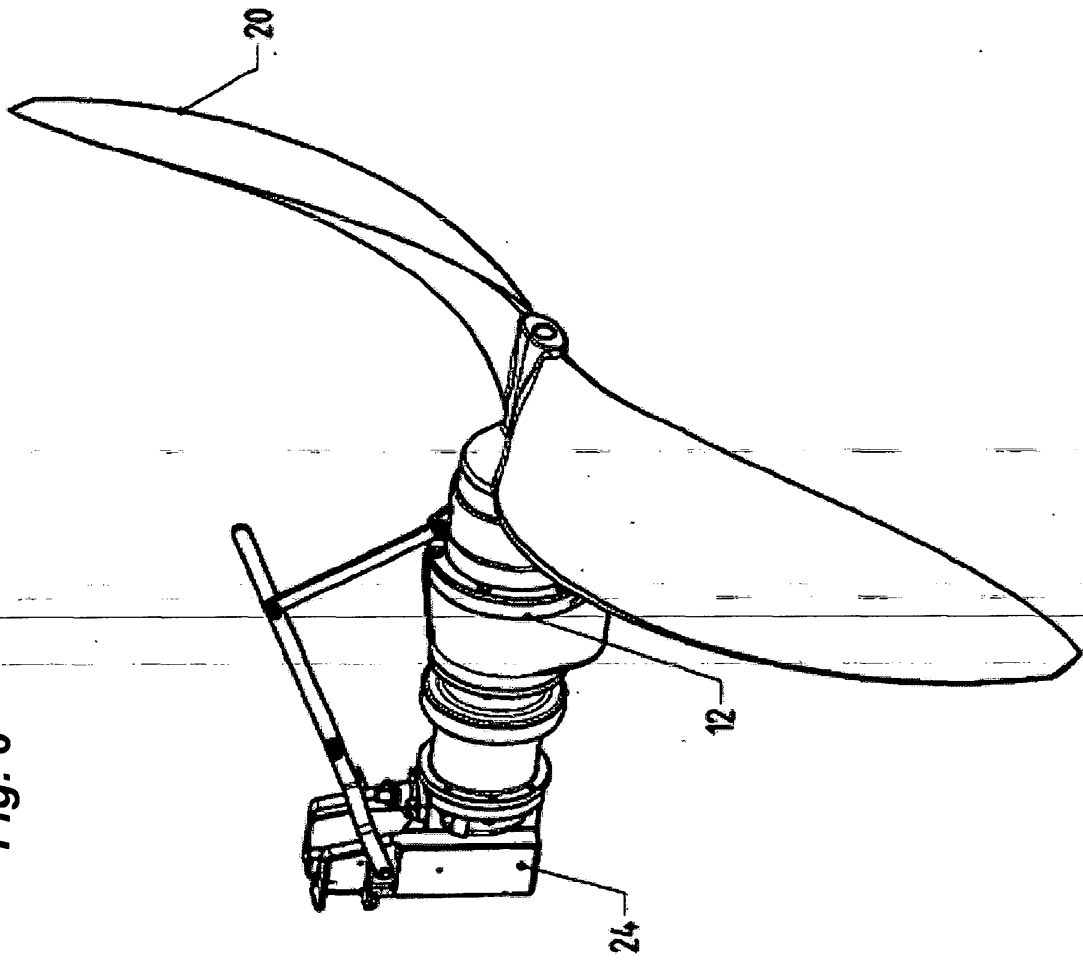


Fig. 6

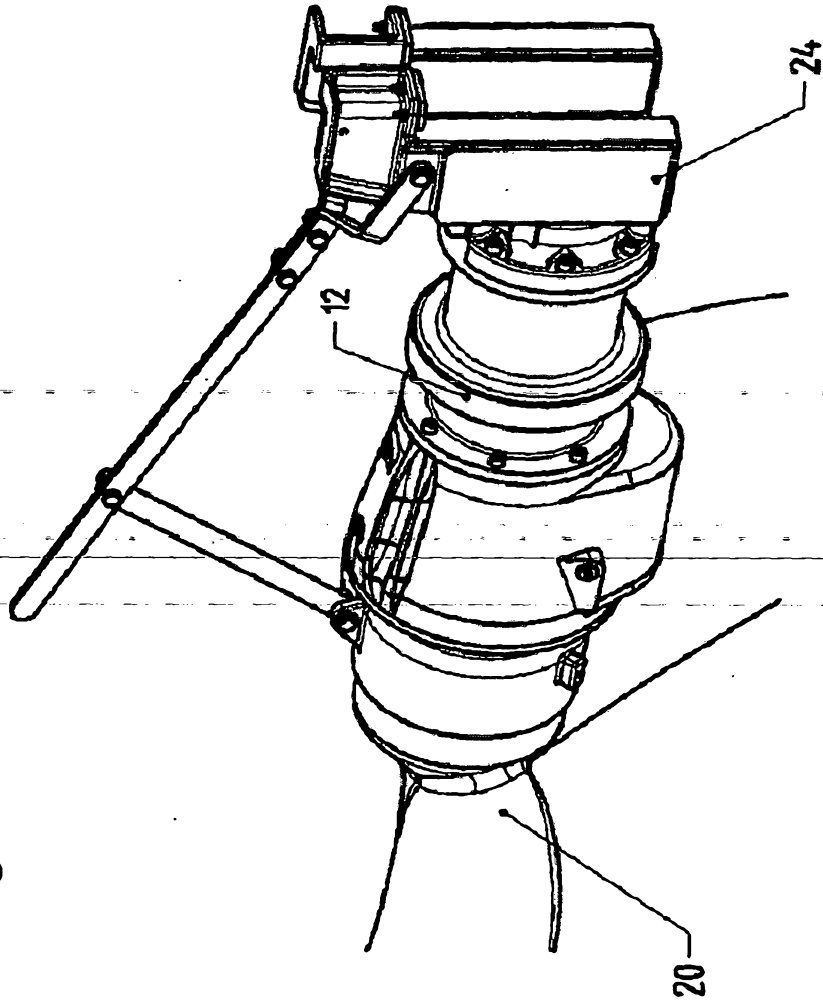


Fig. 7