



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

(21) PI 0720869-3 A2



(22) Data de Depósito: 21/12/2007
(43) Data da Publicação: 05/03/2014
(RPI 2252)

(51) *Int.Cl.*:
F04C 9/00
F04C 15/00

(54) Título: MÁQUINA DE PISTÃO ROTATIVO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 02/01/2007 DE 10 2007 001 021.6

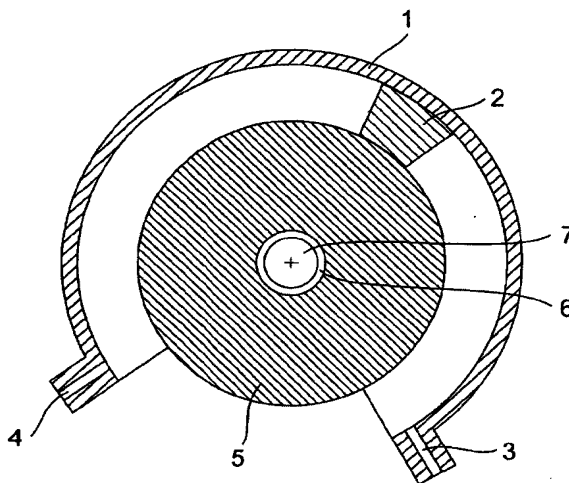
(73) Titular(es): Heinz Raubacher

(72) Inventor(es): Heinz Raubacher

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007011306 de
21/12/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/080574de
10/07/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MÁQUINA DE PISTÃO ROTATIVO"**.

A presente invenção refere-se a uma máquina de pistão rotativo com ao menos um canal anular curvado ao longo de um arco de círculo ao
5 menos parcial, em que está montado um pistão móvel em um fluido gerando um movimento, entrando por uma conexão de fluido e saindo por uma outra conexão de fluido, que está acoplado por meio de uma alavanca com um corpo rotativo concêntrico ao arco de círculo coaxialmente disposto com seu eixo de rotação, sendo que a alavanca é guiada para com o corpo rotativo
10 por uma fenda vedada, disposta na parede do canal anular em direção de movimento do pistão.

Uma máquina de pistão rotativo desse tipo é indicada na DE 91 03 452 U1. Nessa máquina de pistão rotativo conhecida em forma de um motor de pressão de óleo, em uma caixa em forma de anel circular é coloca-
15 do em rotação um pistão unido com um acionamento por ativação a pressão de óleo. Para tanto, no compartimento interno da caixa em forma de anel tubular por meio de uma bomba de pressão de óleo através de um conduto de pressão de óleo é aduzido óleo, para se obter um avanço do pistão. Para se evitar perdas de energia por acúmulo de óleo, que podem resultar por um
20 acúmulo de óleo entre uma parede do pistão e uma parede do cursor, óleo é eliminado através de um conduto de aspiração por meio de uma bomba de aspiração intercalada nessa região, devendo ser assim garantida uma circulação de pistão continuamente uniforme. O pistão está disposto em um disco de pistão circulável, guiado radialmente por uma fenda da caixa em forma de
25 anel tubular, que está fixado a um eixo de motor central. Como mostra a seção transversal segundo a figura 2 dessa publicação, as duas metades de motor envolvendo o compartimento de anel tubular se estendem por toda a área de seção transversal do motor, sendo o eixo guiado pelas metades de motor. Na execução mostrada, a pressão do óleo dentro do cilindro depois
30 de sua entrada no compartimento cilíndrico pode se expandir uniformemente em ambas as direções, terminando o conduto de aspiração evidentemente em um cárter de óleo. Nessa estrutura não se obtém um funcionamento ope-

racional constante. Tampouco são apresentadas indicações sobre uma vedação, que porém é essencial para o funcionamento.

Na DD 276 122 A1 é indicado um motor hidráulico com efeito de transmissão, com o qual são possíveis ajustes de ângulo de rotação determinados a baixos números de rotação. Aí, em torno de uma roda dentada sobre um eixo, que está montado rotativo em uma caixa, estão dispostos pistões planos com ponta em forma de cunha para a roda dentada e uma configuração em forma de T no lado oposto à roda dentada deslizando radialmente em uma manga de segmento unida fixada com a caixa. Óleo penetrando no compartimento de cilindro desloca os pistões planos com a ponta em forma de cunha para dentro da endentação da roda dentada. Pela diferença de divisão de pistão plano e roda dentada é girada a roda dentada, havendo permanentemente vários pistões em engate. Pela ativação contínua, sucessiva, dos pistões planos é produzido um movimento de rotação uniforme. Nessa configuração do motor hidráulico, uma pluralidade de pistões planos deve ser movida em sincronia mútua, ocorrendo seu movimento em direção radial. Essa estrutura prevista para ajustes de ângulo de rotação definidos é relativamente dispendiosa e apropriada apenas para movimentos de rotação relativamente lentos.

A FR 2 500 075 A1 mostra um outro motor hidráulico com um cilindro circular curvado em forma de arco de círculo e pistões aí dispostos, ativados pelo meio hidráulico, que estão fixados a um eixo central. Dentro do compartimento de cilindro estão montadas móveis chapeletas, que são pivotadas para dentro de recortes da parede de cilindro, para liberar a via do pistão em passagem. Nessa região, contudo, não é dada uma vedação eficaz dos pistões ao longo da parede do cilindro, de modo que não é garantido um funcionamento confiável. Tampouco os pistões podem atravessar o compartimento de cilindro apenas em direção de pivotamento para dentro das chapeletas. Além disso, os pistões e as chapeletas estão submetidos a um elevado desgaste, não sendo assim garantidos um funcionamento duradouro e um elevado torque. O compartimento de cilindro é abraçado por metades de caixa unidas entre si, que apresentam saliências projetadas radialmente pa-

ra o meio da caixa, contíguas a um eixo central. Entre as saliências está liberada uma fenda, pela qual são guiados braços de alavanca, que de um lado estão unidos com os pistões e de outro lado com o eixo central, estando dispostos elementos de vedação entre os braços de alavanca executados como

5 disco circular e as saliências. Os braços de alavanca em forma de disco circular são providos de recortes para uma diminuição de pressão.

Outra máquina de pistão rotativo, que é executada como bomba de dosagem, é mostrada pela GB 1 283 907. Aí, em dois cilindros circulares parciais concentricamente mutuamente contrapostos estão montados pistões curvados com barras de pistão curvadas, aí conectadas, que são movidos por um eixo central em movimento de vaivém por uma alavanca engatando na barra de pistão, para bombear um líquido em forma de pulso em quantidade precisamente dosada. As barras de pistão são guiadas no lado

10 frontal para fora do respectivo cilindro circular parcial em correspondência ao curso do arco de círculo por sua área de seção transversal e acopladas fora do cilindro com a alavanca. Por essa estrutura é limitado o movimento do pistão ou do eixo a uma faixa angular relativamente pequena, possuindo a estrutura primordialmente função de sincronização. Além disso, é difícil uma

15 exata guia e transmissão de força entre eixo e pistão especialmente com torques relativamente elevados e a estrutura é inadequada para a transmissão de elevadas forças ou momentos.

Amplamente difundidas são também unidades de pistão/cilindro expandidas em linha reta para fins de acionamento, por exemplo para movimentação de um braço de alavanca em uma draga. Quando do movimento

25 de pivotamento se modifica então o braço de alavanca e assim também o momento e as forças ativas especialmente também nas posições de apoio.

A DE 39 00 375 mostra uma máquina de combustão interna com pistão circulando uniformemente em um compartimento anular. Nesse compartimento de cilindro em forma de espaço anular estão integrados em série

30 quatro tempos de trabalho de um motor de combustão interna. É então difícil obter um decurso de movimento precisamente controlável pelo trecho de movimento. Além disso, a estrutura requer medidas dispendiosas para o

controle da combustão, produção da mistura de combustível e condução dos gases de escape. Especialmente também com movimentos lentos e elevados torques é difícil estruturar apropriadamente uma máquina desse tipo. Não se trata, portanto, presentemente, de um motor de uma máquina de combustão interna desse tipo.

A invenção tem por objetivo disponibilizar uma máquina de pistão rotativo com um fluido situado no compartimento de cilindro, especialmente um líquido não-compressível, com o qual são controláveis decursos de movimento também quando da transmissão de elevados torques com alta precisão.

Esse objetivo é alcançado com as características da reivindicação 1. É então previsto que na região da fenda entre a alavanca e as seções de parede vizinhas bilateralmente estão dispostos meios de vedação para impedir uma saída do fluido.

Essa estrutura proporciona um acoplamento estável entre pistão e corpo rotativo. Pelo comprimento da alavanca e/ou pela seção transversal de canal ou pela área ativa do pistão pode haver uma adaptação aos requisitos da respectivamente finalidade de emprego em amplas faixas. Também a elevados torques, por exemplo para fins de acionamento, é possível um preciso controle dos decursos de movimento por exemplo através de um programa em um dispositivo de controle, especialmente quando é empregado um líquido como fluido não-compressível. Quando de um acionamento, o controle pode se dar por meio de uma bomba de operação exata e válvulas de comutação ativáveis de maneira desejada. A seção transversal do pistão ou do compartimento de canal não precisa ser circular, mas sim pode também apresentar uma outra forma qualquer desejada. Também a alavanca não precisa ser guiada no lado da parede de canal diretamente contraposto ao corpo rotativo, mas sim a fenda pode estar disposta por exemplo também no lado superior ou lado inferior do canal anular, sendo que o canal anular pode ser estruturado com sua caixa sobre o plano de movimento da alavanca. Com ajuda da vedação podem ser alcançadas elevadas forças de acionamento e precisos decursos de movimento.

Uma vantajosa condução da alavanca e vedação da fenda é obtida pelo fato de que a alavanca está dilatada ao longo de todo o comprimento de fenda, por exemplo como anel circular ou disco circular.

Outras medidas vantajosas para a vedação residem ainda no
5 fato de que a parede do canal anular está alargada na região de fenda em direção radial.

Para uma estrutura estanque, estável, contribuem ainda as medidas, em que a alavanca, de um lado, e as regiões de parede do canal anular vizinhas dos dois lados da fenda, de outro lado, estão providas de estruturas de retenção complementares engatando mutuamente, cujas forças de
10 retenção são contrapostas a uma abertura da fenda.

Ademais, são ainda vantajosas medidas em que a estrutura de retenção no canal anular é executada como saliências radiais se estendendo bilateralmente ao longo da fenda e a estrutura de retenção complementar na
15 alavanca como um grampo do tipo garra em seção transversal.

A estrutura e o funcionamento são ainda favorecidos pelo fato de que a alavanca em vista do alto possui a forma de um disco circular ou de um entalhe circular ou o canal anular fica contíguo à periferia externa do corpo rotativo. Para o acoplamento ao corpo rotativo, por exemplo um eixo,
20 podem servir cárteres dispostos axialmente unilateralmente ou bilateralmente.

Para a estrutura e a montagem são também vantajosas as medidas em que o canal anular, relativamente ao plano de movimento do pistão, é composto de duas semivalvas unidas entre si. As semivalvas podem
25 então estar vantajosamente aparafusadas entre si em flanges em ambos os lados do canal anular e podem apresentar contorno externo distinto.

Outras diversas variantes de configuração resultam do fato de que o corpo rotativo, relativamente ao canal anular, está disposto externamente ou internamente, especialmente é um eixo central, e sendo que a alavanca está acoplada por meio de um cubo ao eixo, que produz uma transmissão de força em ambas as direções de rotação ou apenas em uma direção
30 de rotação e produz um curso livre na outra direção de rotação.

Outras medidas vantajosas residem em que ao menos dois pistões circulando independentemente entre si estão dispostos em um cilindro abrangendo 360° , ou ao menos dois canais anulares estão acoplados a um corpo rotativo, os quais estão dispostos em lados radialmente contrapostos entre si do corpo rotativo e/ou axialmente defasados. Com vários canais anulares, em operação paralela, por exemplo o momento de acionamento pode ser elevado ou, inversamente, uma potência de bomba pode ser aumentada. Com disposição radialmente mutuamente contraposta de ao menos dois canais anulares, por correspondente controle pode ser obtido quando de um acionamento um movimento do corpo rotativo circulando continuamente em 360° . Por uma defasagem axial adicional podem ser viabilizadas estruturas com diversa sobreposição dos canais anulares.

Um controle por áreas angulares maiores pode ser obtido por exemplo pelo fato de que ao menos dois pistões circulando independentemente entre si são dispostos em um canal abrangendo 360° ou que ao menos dois canais anulares são de tal maneira acoplados a um corpo rotativo e operados que os pistões trabalham defasados. Com dois pistões operando independentemente entre si em um canal anular, respectivamente sempre um é bloqueado por um elemento de travamento ativável em seu movimento relativamente ao canal.

Uma outra configuração vantajosa para o controle do movimento reside em que conexões de fluido dos canais anulares estão de tal maneira unidos entre si que há uma recondução de um pistão pelo acionamento do outro pistão.

Está previsto que a dilatação do pistão em direção de arco do canal anular é ajustável, de modo que resultam possibilidades de ajuste exatas.

Uma estrutura vantajosa para um funcionamento confiável reside, ainda, no fato de que a máquina de pistão rotativo é executada como agregado para um movimento de vaivém, sendo que as conexões são controláveis alternadamente para entrada e saída do fluido, sendo a parede do canal anular na região de fenda apresenta uma elevada largura, sendo que a

alavanca, de um lado, e as regiões de parede do canal anular bilateralmente vizinhas à fenda, de outro lado, estão providas de estruturas de retenção complementares engatando mutuamente, cujas forças de retenção são contrapostas a uma abertura a fenda, e sendo que a estrutura de retenção no

5 canal anular é executada como saliências radiais se estendendo bilateralmente ao longo da fenda e a estrutura de retenção complementar na alavanca como um grampo do tipo garra em seção transversal.

Outras configurações vantajosas para múltiplas possibilidades de aplicação, por exemplo a coroa rotativa de um guindaste, resultam do fato

10 de que o corpo rotativo externamente disposto está executado como anel rotativo externo e/ou o corpo rotativo internamente disposto como anel rotativo interno e estão providos de uma construção de suporte inferior e/ou superior.

Medidas vantajosas residem então no fato de que o corpo rotativo

15 vo está montado em uma parte de caixa do canal anular por meio de esferas ou rolos.

Para uma vedação confiável contribuem as medidas em que os meios de vedação são ativados com força de pressão por seu lado oposto à superfície da alavanca.

20 Uma outra forma de execução vantajosa reside em que estão presentes duas alavancas com dois pistões correndo no canal anular e sendo que está previsto um dispositivo de travamento com meios de travamento, por meio dos quais respectivamente é fixável um corpo rotativo com o correspondente pistão e o pistão paralisado forma um fundo de canal para

25 acionamento do respectivamente outro pistão com o corpo rotativo a ele associado.

Uma aplicação vantajosa reside em que a máquina de pistão rotativo é empregada como acionamento de direção em uma roda dirigida. Com várias rodas dirigidas resultam por um programa de controle facilmente

30 adaptável controles individuais, mutuamente sincronizados, do golpe de direção das rodas individuais de um veículo.

Uma outra aplicação vantajosa reside em que a máquina de pis-

tão rotativo é empregada como acionamento rotativo de uma roda, de modo que em um veículo por exemplo a cada roda pode ser associado um acionamento individual com controle central ou não-central.

5 A invenção será detalhadamente explicada a seguir com auxílio de exemplos de execução com referência aos desenhos. Mostram:

Figura 1 – uma máquina de pistão rotativo em vista do alto em uma representação em corte esquemática,

Figura 2 – uma máquina de pistão rotativo em seção transversal com relação ao canal anular em representação esquemática,

10 Figura 3 – um recorte da máquina de pistão rotativo na região de um acoplamento do corpo rotativo em forma de um eixo,

Figura 4 – uma representação esquemática de um acoplamento de dois canais anulares,

15 Figura 5 – um recorte da máquina de pistão rotativo na região do acoplamento entre um canal anular e uma alavanca, que se estende entre pistão e eixo, em seção transversal,

Figura 6 – um recorte de um exemplo de estrutura da máquina de pistão rotativo com corpo rotativo situado externamente,

20 Figura 7 – um recorte de um exemplo de estrutura com corpo rotativo situado internamente,

Figura 8 – um recorte da máquina de pistão rotativo em uma região de vedação e

25 Figuras 9A e 9B – um recorte de um outro exemplo de execução da máquina de pistão rotativo com duas alavancas e um canal anular comum.

30 A figura 1 mostra um corte por uma máquina de pistão rotativo perpendicularmente a um corpo rotativo em forma de um eixo 7 em representação esquemática. Um pistão 2 é guiado em um canal anular 1 se estendendo ao longo de um círculo parcial em mais de 180 °, por exemplo cilindro circular, e transmite por uma alavanca 5, que é executada por exemplo como disco circular, o movimento do pistão por um cubo 6 para o eixo 7.

O pistão 2 é movido por exemplo como elemento de acionamen-

to mediante bombeamento de um fluido vantajosamente não-compressível por uma conexão de fluido 3 ou 4 correspondente e descarga do fluido pela outra conexão de fluido 4 ou 3. Sobre o eixo 7 assenta, para o acoplamento entre a alavanca 5 e o eixo, o cubo 6, que pode ser executado de diversa maneira, por exemplo para transmissão do torque para o eixo 7 em uma direção e curso livre na outra direção ou para transmissão de torque em ambas as direções. Já com apenas um canal anular 1 e correspondente modularidade de construção do pistão 2 pode ser coberta uma faixa angular relativamente grande entre por exemplo 180° e 320° , de modo que o acionamento de pistão rotativo pode ser empregado vantajosamente como agregado para um movimento de vaivém por exemplo para a direção de distintas rodas em um veículo, como por exemplo uma empilhadeira de garfo.

Em uma configuração do acionamento também podem ser previstos dois ou mais canais anulares 1 ou cilindros rotativos, que são operados paralelamente na mesma direção ou que transmitem seus torques em direção contraposta, sendo que a respectivamente outra alavanca é operada em curso livre com relação ao eixo 7. Ou os canais anulares 1 podem estar dispostos com relação ao eixo em lados radialmente contrapostos eventualmente axialmente defasados com relação ao eixo, de modo que por meio de vários canais anulares 1 mediante ativação defasada também pode ser realizado um movimento de rotação contínuo do eixo em 360° . Pelo controle com estrutura inalterada do agregado de acionamento por correspondente ativação de válvulas de comutação 11 o mesmo agregado de acionamento pode ser ativado uma vez na operação em paralelo dos canais anulares 1 e de outra vez na operação deslocada. Também são possíveis formas mistas. Portanto, com a mesma máquina podem ser cobertas distintas faixas de torque e faixas angulares do movimento.

Uma outra forma de execução reside em que dois pistões trabalham no mesmo espaço de canal anular, sendo que as pistões são associadas alavancas separadas, axialmente deslocadas, que por elementos de travamento livremente comutáveis, como por exemplo trincos de bloqueio, por um cubo estão acoplados com o eixo 7, como esquematicamente repre-

sentado na figura 3. Dessa maneira, os pistões são móveis relativamente entre si no compartimento de cilindro, para produzirem o acionamento por controle apropriado.

A figura 2 mostra um corte axial da máquina de pistão rotativo.

5 No lado esquerdo, pode ser visto o pistão 2 no canal anular 1 ou cilindro rotativo. Nessa representação fica claro como a alavanca 5, por exemplo realizada por um disco em forma circular, chega ao canal anular 1 e fecha o compartimento oco com o canal anular 1. A alavanca 5 está firmemente unida com o pistão 2.

10 A figura 3 mostra uma seção transversal da máquina de pistão rotativo na região do eixo 7 e do cubo 6. É formado então um curso livre por meio de elementos de travamento em forma de trincos 8 e nódulos 9 ou uma endentação, sendo que os trincos de bloqueio 8 se apoiam em direção de acionamento em flancos inclinados dos nódulos 9 ou endentação, enquanto
15 que os trincos 8 deslizam em direção de curso livre pelos flancos planos dos nódulos 9 ou endentação. Um mecanismo de trinco de bloqueio desse tipo pode ser estruturado com trincos duplos pivotáveis em duas direções também de maneira que é possibilitado um acionamento de um lado e um curso livre de outro lado em ambas as direções, para o que flancos de dente correspondentemente inclinados e planos estão previstos por exemplo axialmente defasados em direção distinta no eixo ou cubo, com que cooperam
20 então os trincos de bloqueio igualmente axialmente defasados. Para o ajuste dos trincos de bloqueio é previsto por exemplo um ímã de comutação ou ajustador hidráulico.

25 A figura 4 mostra uma representação esquemática para acoplamento de dois canais anulares 1 para um acionamento de pistão rotativo. O acoplamento possibilita, com uma correspondente conexão à válvula de comutação 11, acionar o eixo 7 com torque constante ou bombear o fluido com fluxo constante por meio de uma bomba 15. Para tanto, as conexões de fluido 4A e 3B ou 3A e 4B são unidas por um conduto de ligação 10, de modo
30 que enquanto que um pistão (por exemplo 2A) aciona o eixo 7, o outro pistão (por exemplo 2B) é reconduzido. A seta na figura 4 indica a direção, em que

pode ser exercida uma força sobre o eixo 7.

A figura 5 mostra uma execução da máquina de pistão rotativo, em que uma pressão sobre a parede do canal anular 1 é absorvida por um grampo 12 do tipo garra disposto na alavanca 5. Assim, a parede pode ser executada por exemplo nitidamente mais fina do que sem um tal grampo ou a máquina de pistão rotativo pode ser projetada para pressão nitidamente maior. Nas saliências 14 de ambos os lados na região de fenda, que são agarradas pelo grampo 12, na região de fenda em ambas as áreas de alavanca contíguas podem ser vantajosamente empregados elementos de vedação 13, especialmente anéis de vedação.

Uma alavanca 5 curta é por exemplo obtida pelo fato de que o eixo 7 e o canal anular 1 são contíguos na região de fenda e por exemplo é realizada uma vedação da maneira mostrada na figura 5.

Além disso está vantajosamente previsto que os canais anulares 1 são compostos por exemplo no plano de movimento dos pistões 2 de duas partes, de modo que o pistão 2 e as vedações 13 podem ser empregados sem problema. Por exemplo também no lado externo dos canais anulares 1 pode então também estar formado um flange para fixação de ambas as semivalvas do cilindro rotativo 1.

A unidade básica descrita da máquina de pistão rotativo pode ser empregada para diferentes finalidades, por exemplo como acionamento de direção central ou não-central de rodas, como acionamento rotativo de rodas, como motor de ajuste hidráulico, em combinação como disposição de bomba/motor hidráulica por exemplo para cópia de um eixo cardam e semelhante.

Uma variante de configuração para o acionamento de um corpo rotativo, que está disposto externamente com relação ao canal anular 1 ou cilindro rotativo, é mostrada pela figura 6. O corpo rotativo disposto externamente é então executado em uma seção de caixa do canal anular 1, a saber, em uma metade de caixa superior, adicionalmente à alavanca, que também é executada então por exemplo como disco rotativo, montado por meio de um mancal de esferas. Correspondentemente, a alavanca 5 está guiada em

forma do disco de acionamento por uma fenda na periferia exterior do canal anular 1 e vedada na fenda por meio dos meios de vedação 13. No disco de acionamento está disposto o corpo rotativo, no caso executado como anel rotativo externo 20, e provido de um lado de uma construção de suporte 31 situada acima, sobre a qual então pode ser montada uma estrutura a ser girada, por exemplo uma armação de guindaste. Também uma construção de suporte 30 no lado inferior do anel rotativo externo 20 é realizável desde logo, na medida em que devam ser satisfeitas correspondentes exigências. Também a caixa do anel anular 1 pode ser estruturada de múltipla maneira e unida com uma base apropriada para o respectivo caso. O anel rotativo externo 20 está montado por exemplo por uma parte de mancal de quatro pontos na caixa do canal anular 1. Alternativamente, o disco de acionamento, desde que requerido, também pode ser guiado por uma fenda disposta acima ou abaixo (do lado norte ou sul) do canal anular 1 e mesmo ainda se estender fora da fenda por exemplo para fora ou para dentro horizontalmente ou inclinadamente.

A figura 7 mostra uma configuração da máquina de pistão rotativo, em que o corpo rotativo é executado como anel rotativo interno 21, ao qual está igualmente acoplada uma construção de suporte 31 situada acima. Está então prevista uma montagem adicional por um mancal de esferas na região inferior de uma seção da caixa de canal anular. Também então alternativamente pode ser prevista uma construção de suporte inferior no anel rotativo interno 21 e uma construção de suporte 30 inferior para alojamento da caixa de canal anular. Alternativamente, também nessa execução, desde que conveniente, pode estar disposta uma fenda para a alavanca 5 no lado superior ou no lado inferior do canal anular 1. Em todo caso, também é necessária então uma vedação confiável com meios de vedação 13.

A figura 8 mostra uma configuração detalhada dos meios de vedação 13. Estes são de tal maneira introduzidos em uma ranhura anular na parte de caixa na região de fenda e projetados que formam em direção axial e radial uma vedação confiável em torno do canal anular 1 para com a alavanca 5. Para tanto, o lado externo do meio de vedação 13 oposto à superfi-

cie da alavanca 5 é produzido com uma pressão de compressão, por exemplo um fluido, em que se trata do mesmo fluido que no canal anular 1, que é aduzido por canais separados. A pressão hidráulica pode então ser apropriadamente ajustada e por exemplo garantida por meio de válvulas. Também
5 no compartimento do canal anular, desde que existentes, transições entre partes de caixa, entre caixa e pistão e/ou alavanca 5 podem ser vedadas com outros meios de vedação, que simultaneamente também, quando necessário, estão equipados com áreas de guia adequadas. A compressão pode então se dar da maneira anteriormente mencionada.

10 Uma outra configuração da máquina de pistão rotativo está mostrada nas figuras 9A (recorte parcial em vista do alto) e 9B (recorte parcial em seção transversal). Nessa configuração, duas alavancas 5 separadas, que são formadas de preferência como discos de acionamento, estão unidas
15 com dois pistões 2 acionados no mesmo canal anular 1. Um disco de acionamento 5 é então firmado por um sistema de travamento por exemplo hidráulico ou eletromecânico com meios de travamento e forma um fundo no canal anular, contra o qual pode se formar uma pressão para acionamento do disco de acionamento 5' livre com o outro pistão 2. O disco de acionamento 5' móvel pode por exemplo ser projetado para uma circulação de cerca de 315° , depois do que hidraulicamente (com execução correspondente)
20 o meio de travamento 16 ou eletromecanicamente é comutado. O disco de acionamento 5' previamente acionado com seu pistão 2 é fixado com o meio de travamento 16 associado e o disco de acionamento 5 até agora fixado é destravado e liberado. Por essa comutação alternada dos pistões 2 circulantes com seus discos de acionamento 5, 5' resulta um ângulo de rotação desejado. Para o controle é formada uma adução de óleo 17 e um refluxo vantajosamente pela caixa, pelos discos de acionamento 5 ou 5' e pistão 2, como se vê nas figuras 9A e 9B. Essa estrutura pode, em combinação com os corpos rotativos anteriormente descritos, ser adaptada de diversa maneira a
25 30 distintas aplicações e estruturas.

REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de pistão rotativo com ao menos um canal anular (1) curvado ao longo de um arco de círculo ao menos parcial, em que está montado um pistão (2) móvel em um fluido gerando um movimento, entrando por
5 uma conexão de fluido (3 ou 4) e saindo por uma outra conexão de fluido (4 ou 3), que está acoplado por meio de uma alavanca (5) com um corpo rotativo concêntrico ao arco de círculo coaxialmente disposto com seu eixo de rotação, sendo que a alavanca (5) é guiada para com o corpo rotativo por uma fenda vedada, disposta na parede do canal anular (1) em direção de
10 movimento do pistão (2), caracterizada pelo fato de que na região da fenda entre a alavanca (5) e as seções de parede vizinhas bilateralmente estão dispostos meios de vedação (13) para impedir uma saída do fluido.

2. Máquina de pistão rotativo de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a alavanca (5) está dilatada ao longo de todo
15 o comprimento de fenda.

3. Máquina de pistão rotativo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a parede do canal anular (1) está alargada na região de fenda para seu lado externo.

4. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a alavanca (5), de um lado, e as regiões de parede do canal anular (1) vizinhas dos dois lados da fenda, de outro lado, estão providas de estruturas de retenção complementares engatando mutuamente, cujas forças de retenção são contrapostas a uma abertura da fenda.

25 5. Máquina de pistão rotativo de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a estrutura de retenção no canal anular (1) é executada como saliências (14) radiais se estendendo bilateralmente ao longo da fenda e a estrutura de retenção complementar na alavanca (5) como um grampo (12) do tipo garra em seção transversal.

30 6. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a alavanca (5) em vista do alto possui a forma de um disco circular ou de um entalhe circu-

lar ou o canal anular (1) fica contíguo à periferia externa do corpo rotativo (7).

5 7. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o canal anular (1), relativamente ao plano de movimento do pistão (2), é composto de duas semivalvas unidas entre si.

10 8. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o corpo rotativo, relativamente ao canal anular (1), está disposto externamente ou internamente, especialmente é um eixo (7) central, e sendo que a alavanca (5) está acoplada por meio de um cubo (6) ao eixo (7), que produz uma transmissão de força em ambas as direções de rotação ou apenas em uma direção de rotação e produz um curso livre na outra direção de rotação.

15 9. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que ao menos dois canais anulares (1) estão acoplados a um corpo rotativo, os quais estão dispostos em lados radialmente contrapostos entre si do corpo rotativo e/ou axialmente defasados.

20 10. Máquina de pistão rotativo de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que ao menos dois canais anulares (1) são de tal maneira acoplados a um corpo rotativo e operados que os pistões trabalham defasados.

25 11. Máquina de pistão rotativo de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que conexões de fluido (4.1, 4.2) dos canais anulares (1) estão de tal maneira unidos entre si que há uma recondução de um pistão (2) pelo acionamento do outro pistão (2).

30 12. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a dilatação do pistão em direção de arco do canal anular (1) é ajustável.

13. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a máquina de pistão rotativo é executada como agregado para um movimento de vaivém,

sendo que as conexões são controláveis alternadamente para entrada e saída do fluido,

sendo a parede do canal anular (1) na região de fenda apresenta uma elevada largura,

- 5 sendo que a alavanca (5), de um lado, e as regiões de parede do canal anular (1) bilateralmente vizinhas à fenda, de outro lado, estão providas de estruturas de retenção complementares engatando mutuamente, cujas forças de retenção são contrapostas a uma abertura a fenda, e
- 10 sendo que a estrutura de retenção no canal anular (1) é executada como saliências (14) radiais se estendendo bilateralmente ao longo da fenda e a estrutura de retenção complementar na alavanca (5) como um grampo (12) do tipo garra em seção transversal.

14. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 13, caracterizada pelo fato de que o corpo rotativo disposto externamente é executado como anel rotativo externo (20) e/ou o corpo rotativo internamente disposto como anel rotativo interno (21) e estão providos de uma construção de suporte (30, 31) inferior e/ou superior.
- 15

15. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 14, caracterizada pelo fato de que o corpo rotativo está montado em uma parte de caixa do canal anular (1) por meio de esferas ou rolos.
- 20

16. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que os meios de vedação (13) são ativados com força de pressão por seu lado oposto à superfície da alavanca.
- 25

17. Máquina de pistão rotativo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que estão presentes duas alavancas (5) com dois pistões (2) correndo no canal anular (1) e sendo que está previsto um dispositivo de travamento com meios de travamento (16), pro meio dos quais respectivamente é fixável um corpo rotativo com o correspondente pistão (2) e o pistão (2) paralisado forma um fundo de canal para acionamento do respectivamente outro pistão (2) com o corpo rotativo a
- 30

ele associado.

18. Aplicação da máquina de pistão rotativo como definida em qualquer uma das reivindicações precedentes como acionamento de direção de uma roda.

5 19. Aplicação da máquina de pistão rotativo como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, como acionamento rotativo de uma roda.

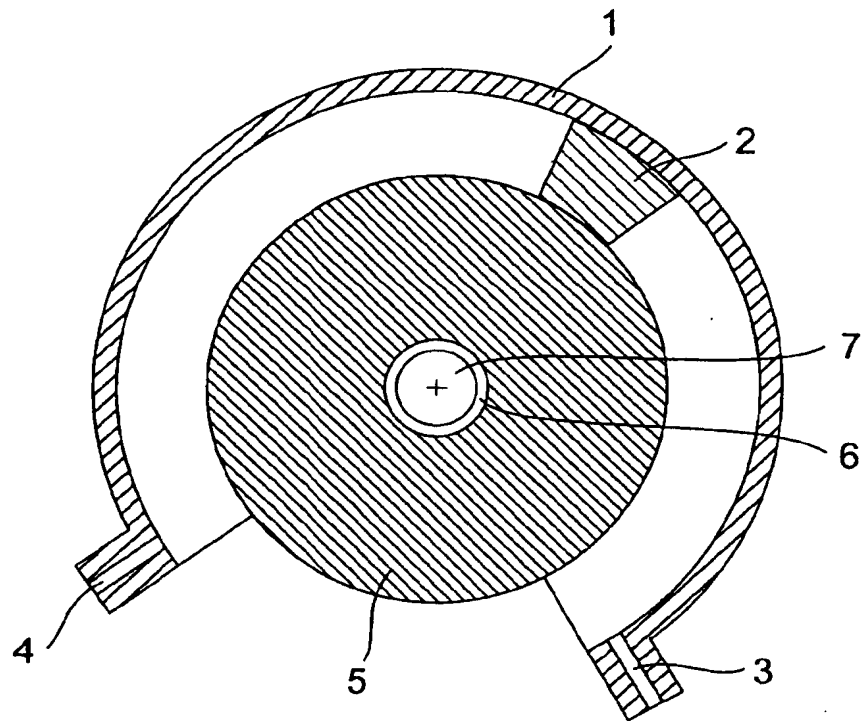


Fig. 1

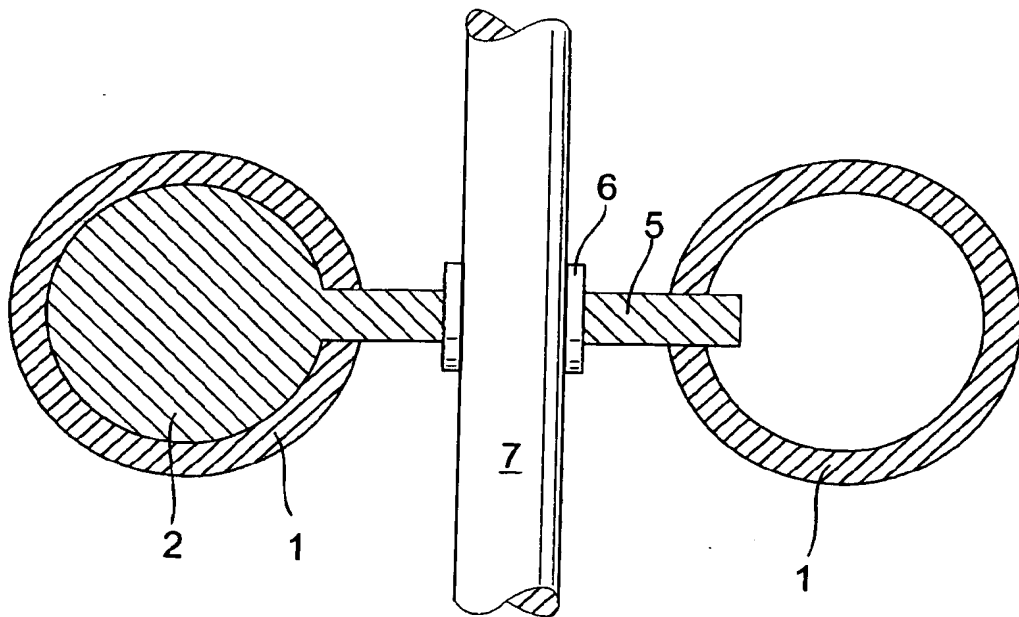


Fig. 2

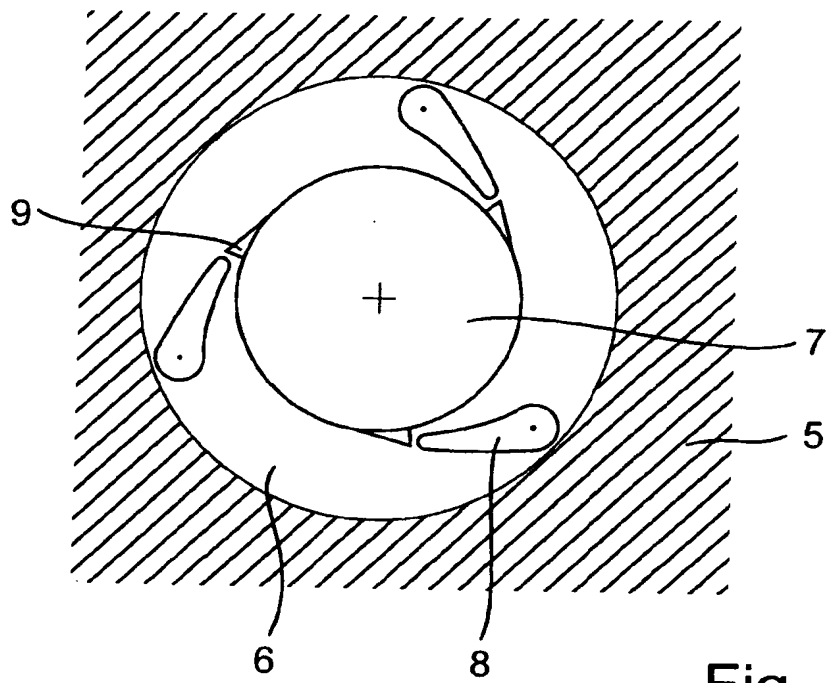


Fig. 3

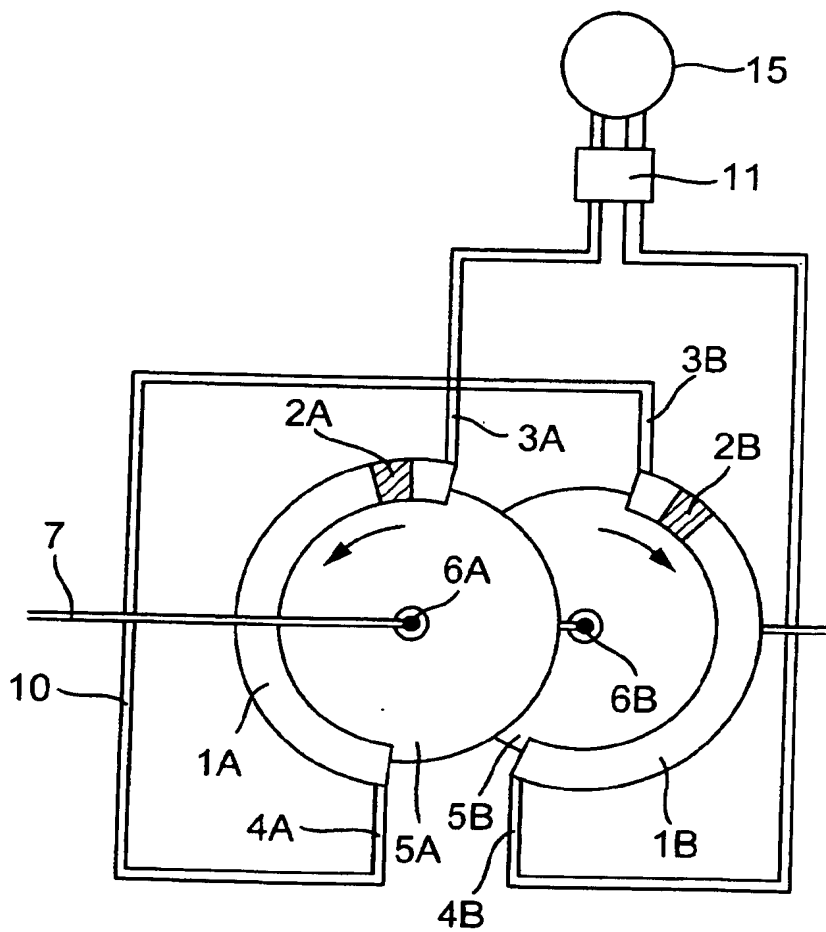


Fig. 4

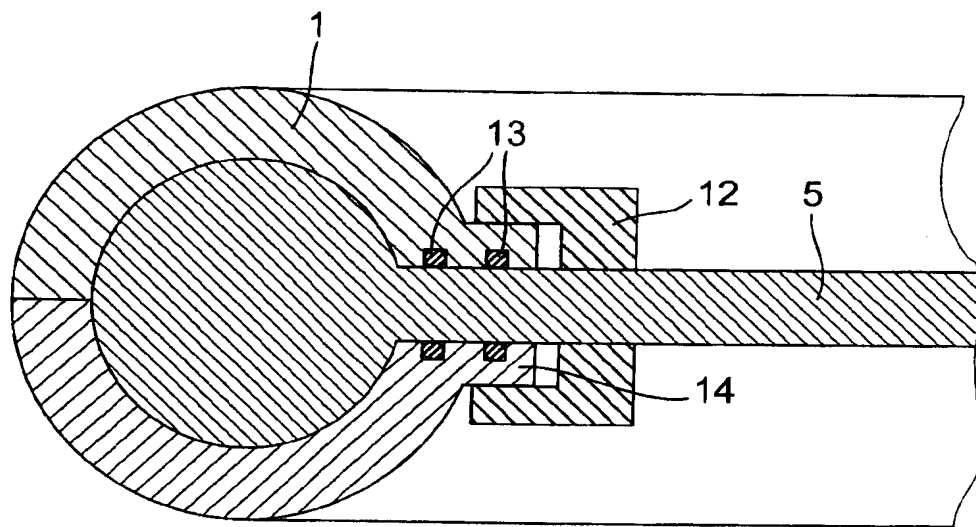


Fig. 5

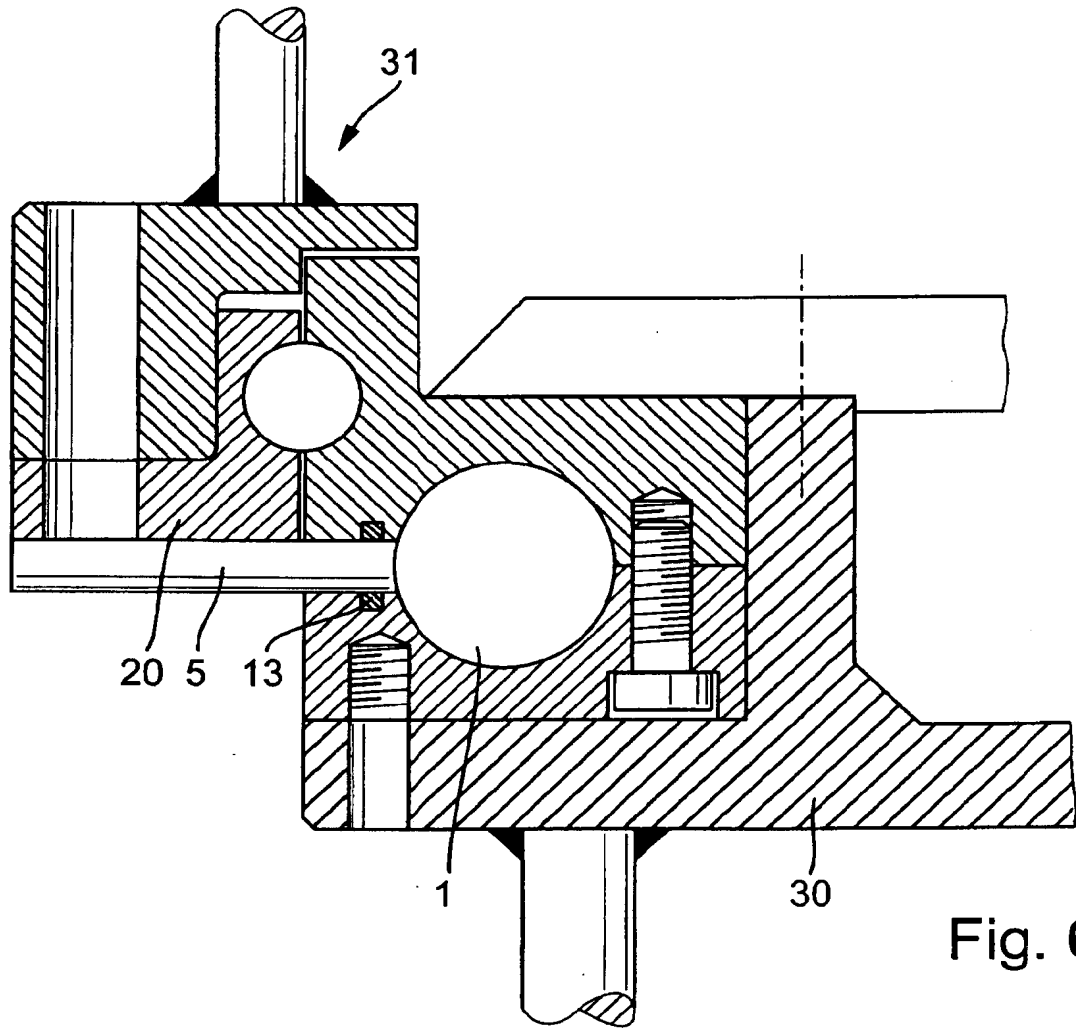
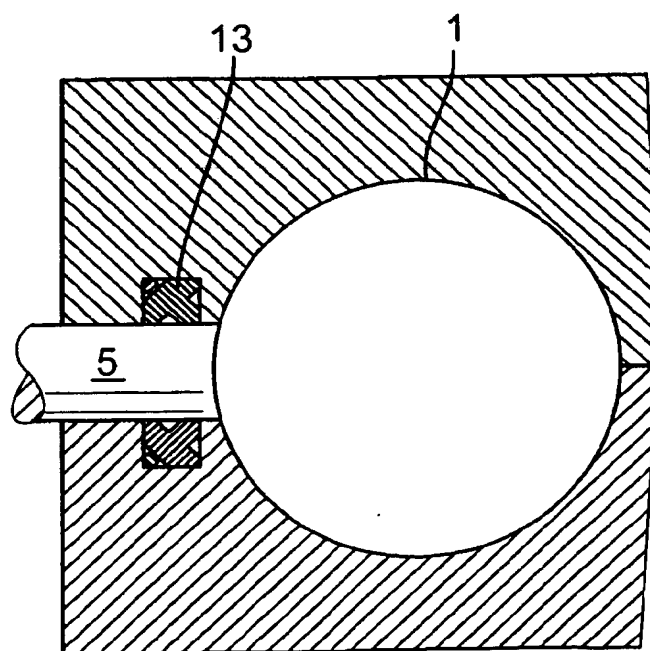
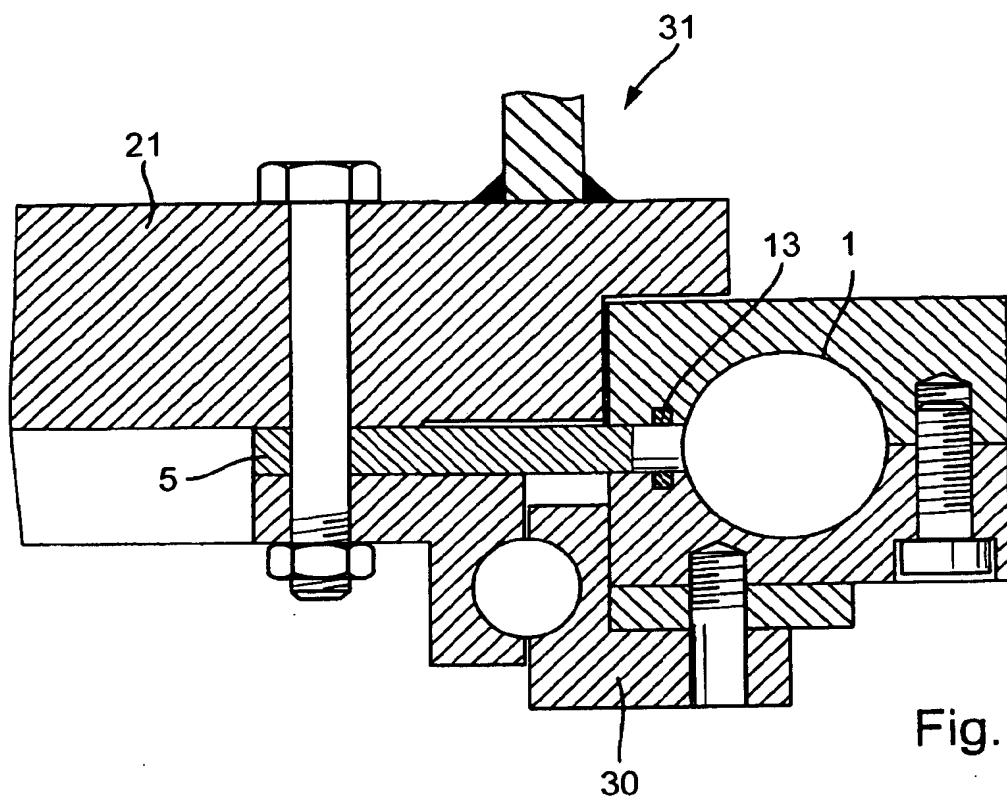


Fig. 6

5/6



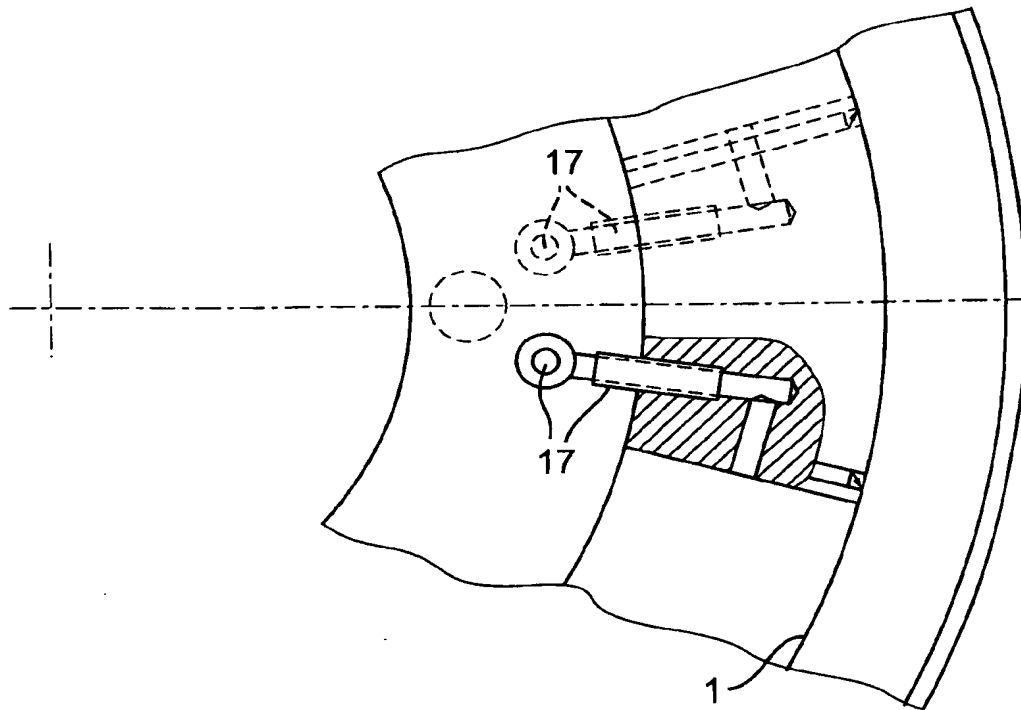


Fig. 9A

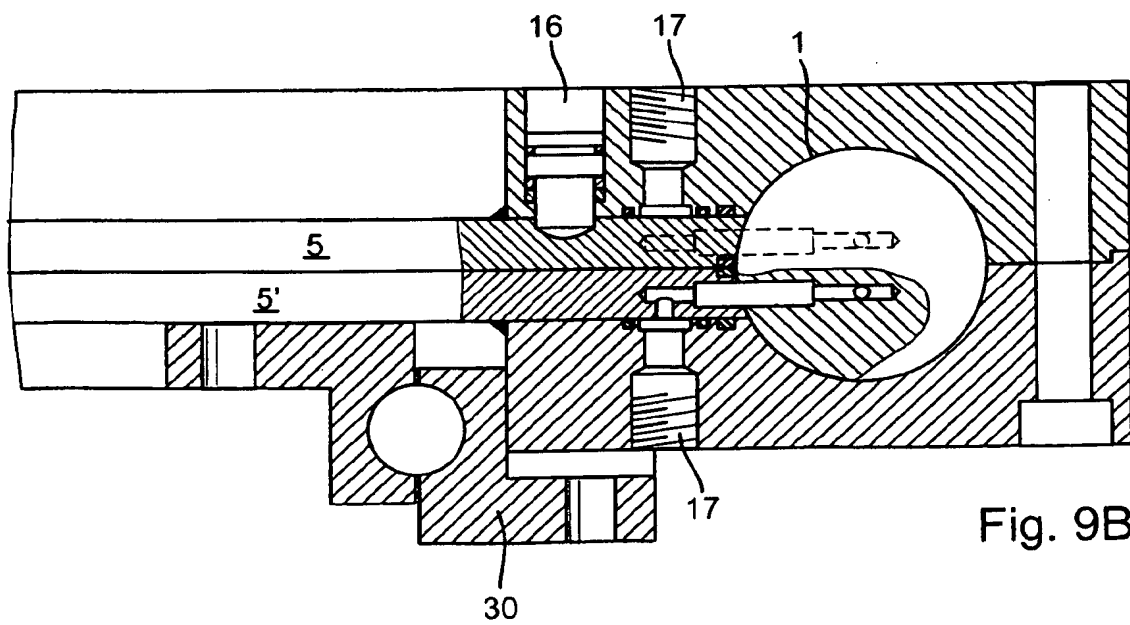


Fig. 9B

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÁQUINA DE PISTÃO ROTATIVO"**.

5 A presente invenção refere-se a uma máquina de pistão rotativo com ao menos um canal anular (1) curvado ao longo de um arco de círculo ao menos parcial, em que está montado um pistão (2) móvel em um fluido gerando um movimento, que está acoplado por meio de uma alavanca (5) com um corpo rotativo coaxialmente disposto com seu eixo de rotação. Uma estrutura estável com a possibilidade de transmitir altos torques, é obtida pelo fato de que a alavanca (5), vedada em direção radial pelo pistão (2), é
10 guiada por uma fenda para com o eixo disposta na parede do canal anular (1) em direção de movimento do pistão (2).