



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

(11) PI 0705806-3 B1

(22) Data do Depósito: 19/12/2007

(45) Data de Concessão: 14/08/2018



* B R P I 0 7 0 5 8 0 6 B 1 *

(54) Título: MOTOR HIDRÁULICO

(51) Int.Cl.: F03C 1/06

(30) Prioridade Unionista: 19/12/2006 FR 0655616

(73) Titular(es): ALFA LAVAL MOATTI

(72) Inventor(es): JEAN-CLAUDE CHRUPALLA; PASCAL HUGUES

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/01/2008

"MOTOR HIDRÁULICO"

A invenção se refere a um motor hidráulico do tipo que compreende um cárter atravessado por um eixo de rotação ligado por dispositivos de conversão de movimento a um pistão de deslocamento retilíneo alternado, móvel no interior do cárter e montado de modo deslizante ao longo do eixo. A invenção se refere particularmente a estrutura de um inversor capaz de comandar alternadamente e sequencialmente o enchimento de uma câmara e o esvaziamento da outra para assegurar um movimento alternado do pistão e consequentemente a rotação do eixo.

No campo dos filtros de limpeza automática por circulação contracorrente do fluido filtrado através de um setor isolado do filtro, é necessário fazer virar o sistema de isolamento para realizar uma limpeza contínua da superfície filtrante.

Para fazer virar o sistema de isolamento, é vantajoso dispor um motor hidráulico que utiliza para seu funcionamento uma pequena parte do fluido filtrado para o filtro que o equipa, sem aporte de energia externa.

Tal motor deve comportar uma peça de potência que permita transformar a energia hidráulica do fluido em energia mecânica, mais particularmente num movimento rotatório praticamente contínuo e sempre no mesmo sentido, a fim de acionar o sistema de isolamento do filtro sobre o qual este está instalado. O motor deve também compreender uma peça de comando que agrupa o conjunto das funções e dos circuitos que permitem a alimentação e a distribuição do fluido no motor, para assegurar seu funcionamento próprio.

A patente européia 0022021 descreve um motor hidráulico de pistão alternado e de catraca, no qual o deslocamento alternado do pistão aciona uma rotação contínua e no mesmo sentido de um eixo de saída. O conjunto da função de comando é assegurado pelos distribuidores externos e pelos relés de inversão. Este tipo de motor é vantajoso devido a velocidade de rotação convir à aplicação considerada, o par é importante e é capaz de funcionar com baixa pressão. Além disso, o consumo de fluido é pequeno e o rendimento é bom. Por outro lado, tal sistema necessita de um grande número de componentes, particularmente para a

função de comando da inversão do fluido de acionamento. Sua montagem e sua manutenção necessitam de pessoal qualificado. Seu preço de custo é alto.

A invenção propõe um motor hidráulico deste tipo, de concepção aperfeiçoada e particularmente interessante pela simplicidade dos dispositivos que asseguram a função de comando.

Mais particularmente, a invenção se refere a um motor hidráulico do tipo que compreende um cárter atravessado por um eixo de rotação ligado pelos dispositivos de conversão de movimento de um pistão de deslocamento retilíneo alternado, móvel no interior do dito cárter e montado de modo deslizante ao longo do dito eixo, o dito pistão definindo no dito cárter a primeira e a segunda câmara alternadamente alimentadas pelo fluido sob pressão, caracterizado por compreender um inversor instalado no interior do dito cárter e compreendendo três elementos coaxiais do eixo paralelo aquele do dito eixo de rotação e montados de modo deslizante e/ou rotatório de modo vedado de um em relação ao outro:

- um primeiro acoplamento cilíndrico unido ao pistão e que se estende na dita primeira câmara.

- um segundo acoplamento fixo, unido a uma parede da extremidade do cárter e que se estende através da dita segunda câmara e do dito primeiro acoplamento cilíndrico, até a dita primeira câmara,

- um distribuidor que se estende entre as duas câmaras e montado rotatório no interior do dito segundo acoplamento cilíndrico,

e em que o dito inversor compreende ainda:

- elementos de dutos e orifícios aptos a comandar e permutar a circulação do fluido de acionamento, dispostos entre o dito segundo acoplamento cilíndrico e o distribuidor para comandar alternadamente e sequencialmente o enchimento de uma câmara e o esvaziamento da outra conforme o dito distribuidor ocupa tal ou tal posição predeterminada entre as várias definidas pela associação dos ditos elementos coaxiais, e

- dispositivos de comando de rotação do dito distribuidor em função do deslocamento do dito primeiro acoplamento cilíndrico unido ao pistão.

Vantajosamente, os dispositivos de comando compreendem as ranhuras e batentes longitudinais, dispostos nas extremidades livres dos ditos primeiro e segundo acoplamentos cilíndricos. Um pino lateral é montado móvel numa abertura longitudinal do distribuidor e interage com as ditas ranhuras e batentes que são elasticamente solicitados na direção estes.

A invenção será mais bem compreendida e outras vantagens surgirão mais claramente a luz da descrição que se segue de um motor hidráulico conforme seus princípios, dados unicamente a título de exemplo e feito em referência aos desenhos anexos, nos quais:

- 10 - a figura 1 é uma vista em perspectiva com um corte parcial de um motor hidráulico de acordo com a invenção;
- a figura 2 é uma vista de um detalhe que ilustra o eixo de rotação;
- a figura 3 é uma vista de um detalhe que ilustra um primeiro acoplamento cilíndrico do inversor;
- 15 - a figura 4 é uma vista de um detalhe que ilustra um segundo acoplamento cilíndrico do inversor;
- as figuras 5 e 6 são vistas de um detalhe que ilustra o distribuidor que faz parte do inversor;
- a figura 7 representa em perspectiva o inversor montado; e
- 20 - as figuras 8 a 11 são vistas em perspectiva com corte parcial do inversor nos diferentes estados; para ilustrar seu funcionamento.

O moto hidráulico 11 representado e mais particularmente adaptado para ser utilizado com um dispositivo de filtração contínua de um fluido hidráulico tal como óleo. De modo bem conhecido, o dispositivo de filtração compreende dispositivos de desentupimento automático que necessita da rotação contínua de um sistema de isolamento, para colocar fora de circuito e isolar um setor do filtro. Este setor é limpo por circulação contracorrente. Então, é vantajoso dispor de um motor hidráulico que utiliza, para seu deslocamento rotatório, uma pequena parte do fluido filtrado sob pressão. É isto que permite a invenção.

30 O motor hidráulico é do tipo que compreende um cárter 12

atravessado por um eixo de rotação 13 de eixo Y, mantido entre os mancais do eixo 14, 16 definidos nas duas paredes cilíndricas 22 que se estendem entre as duas paredes das extremidades. Um pistão 24 desliza de modo vedado, graças as juntas externas 25 e internas 26 ao longo da face interna da parede cilíndrica 22 do cárter 12 e ao longo da superfície do eixo 13.

O pistão 24 separa assim o espaço interno do cárter 12 em uma primeira câmara 28 (a câmara superior em relação à figura 1) e uma segunda câmara 29 (a câmara inferior) alternadamente alimentadas com fluido sob pressão por um inversor 30 que será descrito mais tarde.

A alimentação alternada das duas câmaras 28, 29 torna o movimento do pistão retilíneo e alternado com a inversão automática do sentido do deslocamento quando o pistão atinge uma das duas posições do fim do curso.

Além disso, o pistão 24 compreende dois pinos 32 opostos que formam uma saliência radial voltada para o interior e encaixada num canal circular ondulado 34, cavado na superfície externa do dito eixo 13 numa porção de diâmetro maior que o deste.

Assim, o deslocamento retilíneo alternado do pistão 24 se traduz por um acionamento rotatório praticamente contínuo e no mesmo sentido do eixo rotatório 13. A disposição deste tipo de conversão de movimento é independente da estrutura do inversor que será descrito mais tarde. Este tipo de motor pode se acomodar em todo sistema de inversão de pressão, por exemplo, de comando por eletroválvula comandada pelos sensores, ou qualquer outro sistema de mesma função.

O inversor 30 é interessante por sua simplicidade, utilizando um número mínimo de peças, fáceis de montar e de acionar. Sua manutenção é facilitada em vez que é possível desmontar o conjunto por baixo, a parede 18 sendo amovível.

De acordo com uma característica importante da invenção, o inversor 30 é instalado no interior do cárter 12 e compreende três elementos coaxiais, de eixo X-X paralelo aquele do dito eixo de rotação 13 e montados de modo deslizante e/ou

rotatórios de contato vedado de um em relação aos outros para colocar em comunicação sucessiva e alternadamente uma ou outra das câmaras 28, 29 com um fluido de acionamento sob pressão. Estes elementos se definem como se segue:

5 - um primeiro acoplamento cilíndrico 38 unido ao pistão 24 e que se estende na dita primeira câmara 28.

- um segundo acoplamento cilíndrico 40 fixo, unido a uma parede da extremidade do cárter (a parede 18) e que se estende através da dita segunda câmara 29 e do dito primeiro acoplamento cilíndrico, até a dita primeira câmara 28. Esta desemboca assim na dita primeira câmara no interior do dito primeiro acoplamento
10 cilíndrico.

- um distribuidor 42, também em forma cilíndrica, de acordo com o exemplo, se estende entre as duas câmaras. Este é montado rotatório no interior do dito segundo acoplamento cilíndrico 40. O primeiro acoplamento desliza de modo vedado, isto é, com atrito leve no exterior do segundo acoplamento cilíndrico
15 enquanto que o distribuidor 42 é montado de modo vedado no segundo acoplamento cilíndrico, com possibilidade de girar em torno do eixo XX comum aos três elementos.

O inversor 30 compreende elementos de dutos e orifícios capazes de comandar e permutar a circulação do fluido de acionamento. Estes são dispostos
20 entre o segundo acoplamento cilíndrico 40 e o distribuidor 42 para comandar alternadamente e sequencialmente o enchimento de uma das câmaras pelo fluido sob pressão e o esvaziamento simultâneo da outra câmara. A câmara colocada sob pressão é seleccionada conforme o dito distribuidor 42 ocupa tal ou tal posição predeterminada (angularmente) entre as várias definidas pela associação dos
25 acoplamentos cilíndricos 23, 40. Neste exemplo, a rotação do distribuidor 42 entre as duas posições predeterminadas sucessivas é de 90°.

Além disso, o inversor 30 compreende dispositivos de comando 50 da rotação do dito distribuidor 42 em função do deslocamento do dito primeiro acoplamento cilíndrico 38 unido ao pistão.

30 No exemplo descrito, os ditos dispositivos de comando 50

compreendem ranhuras e batentes longitudinais dispostos nas extremidades livres (na dita primeira câmara) dos ditos primeiro e segundo acoplamentos cilíndricos. Além do mais, um pino lateral 55 é montado móvel numa abertura longitudinal do dito distribuidor 42. Este interage com as ranhuras e batentes longitudinais que são elasticamente solicitadas na direção destes.

Deve-se notar que o primeiro acoplamento cilíndrico 38 compreende dois grandes entalhes que definem os batentes 68 enquanto que o segundo acoplamento cilíndrico 40 compreende também dois grandes entalhes que definem os batentes 72. A espessura da parede do primeiro acoplamento cilíndrico é maior, ao longo dos batentes 68, do que aqueles do segundo acoplamento cilíndrico de modo que, ao longo destes batentes, os dois acoplamentos cilíndricos ficam em contato com a superfície do distribuidor 42. Os dois acoplamentos cilíndricos são encaixados um no outro sem possibilidade de rotação de um em relação ao outro.

De acordo com o exemplo, uma mola 58 é montada no interior do dito distribuidor 42 entre um batente 60 destes e o dito pino lateral 55, para repelir o pino na direção das ranhuras e batentes longitudinais.

Muito preferencialmente, o pino 55 é duplo e se estende diametralmente numa saliência, através de uma abertura dupla 56 do distribuidor, longitudinalmente, de um lado a outro deste. Além disso, os ditos primeiro e segundo acoplamentos cilíndricos compreendem cada um duas ranhuras e dois batentes longitudinais previamente citados.

Mais particularmente, o dito primeiro acoplamento cilíndrico 38 compreende, na sua extremidade livre, duas ranhuras 66 opostas e simétricas (em relação ao eixo de rotação XX) assim como dois batentes longitudinais 68 previamente citados.

De modo análogo, o dito segundo acoplamento cilíndrico 40 compreende, na sua extremidade livre, duas ranhuras 70 opostas e simétricas (em relação ao eixo) assim como dois batentes longitudinais 72 previamente citados. As ranhuras têm o mesmo passo e o deslizamento entre os dois acoplamentos cilíndricos é tal que uma ranhura do dito primeiro acoplamento cilíndrico pode vir dentro do

prolongamento de uma ranhura do dito segundo acoplamento cilíndrico, como nós veremos em detalhe mais tarde.

É claro que a função do distribuidor é direcionar o escoamento do fluido de acionamento, isto porque este compreende particularmente um duto axial 74 que estabelece a comunicação com a dita primeira câmara 28. Entretanto, não se trata de um acoplamento cilíndrico aberto visto que sua extremidade do lado oposto a dita primeira câmara é fechada. O pino duplo 55 compreende no seu centro uma parte que forma uma guia deslizante ao longo do duto axial 74 do distribuidor 42, sem, contudo o fechar. Por outro lado, o duto que se comunica com a primeira câmara não é necessariamente axial.

De acordo com o exemplo, os elementos de duto e orifício capazes de comandar e permutar a circulação do fluido se partilham entre o segundo acoplamento cilíndrico 40 e o distribuidor 42.

Mais particularmente, de acordo com este exemplo, o dito segundo acoplamento cilíndrico 40 compreende na sua base um orifício radial 78 em comunicação, externamente, com uma entrada de fluido de acionamento sob pressão. Esta compreende também quatro orifícios radiais 79 deslocados de 90° e que desembocam na dita segunda câmara 29. O segundo acoplamento cilíndrico 40 compreende ainda um canal externo 80 numa parte situada na espessura da parede da extremidade 18. Este canal definido com a dita parede da extremidade um duto anular em comunicação, externamente, com uma saída para o fluido de acionamento no esvaziamento.

O canal é perfurado com dois orifícios radiais 82 diametralmente opostos.

Além disso, o distribuidor compreende duas ranhuras longitudinais 84 cavadas na sua face externa, diametralmente opostas e que se estendem desde a altura do orifício 78 até aquela dos orifícios 79. Este compreende também dois orifícios radiais 86 diametralmente opostos, situados num nível que os permite se comunicar com os orifícios 80, em algumas posições angulares determinadas do distribuidor. Este último compreende também dois orifícios radiais 88

51
diametralmente opostos, situados num nível que os permite se comunicar com o orifício 78. Os orifícios 86 e 88 estão num mesmo plano, mas deslocados de 90° em relação às ranhuras 84.

Assim, a alimentação da segunda câmara 29 de fluido sob pressão se faz como mostrado na figura 10, colocando em correspondência o orifício 78 que recebe o fluido sob pressão com uma nervura longitudinal 84 do distribuidor que se estende até em frente de um orifício 79 que desemboca na segunda câmara.

Inversamente, o esvaziamento da segunda câmara se opera numa outra posição predeterminada pela colocação em correspondência de um orifício 79 praticado no segundo acoplamento cilíndrico com uma ranhura longitudinal 84 ela mesma em correspondência com um orifício 82 praticado no fundo do canal 80 unido a saída do fluido de acionamento (ver figura 9).

Numa outra posição do distribuidor, deslocado de 90°, o fluido da primeira câmara reflui passando pelo duto axial 74 até um orifício 86 posto em correspondência com um outro orifício 82 que desemboca no fundo do canal 80 do segundo acoplamento cilíndrico (ver figura 10).

O funcionamento do inversor será agora explicado em referência as figuras 8 a 11.

Sobre a figura 8, o pistão é suposto estar na posição alta em consideração a figura 1, isto é, a primeira câmara 28 está no seu volume mínimo. Nestas condições, as duas ranhuras do primeiro acoplamento cilíndrico 38 sobem nas ranhuras do segundo acoplamento cilíndrico 40, dois a dois. Além disso, como visível, uma ranhura 70 do segundo acoplamento cilíndrico 40 se prolonga para baixo da ranhura 66 correspondente ao primeiro acoplamento cilíndrico 38. O pino 55, solicitado pela mola 58 é bloqueado entre as extremidades inferiores das ranhuras 70 do segundo acoplamento cilíndrico e das superfícies longitudinais 68 adjacentes do primeiro acoplamento cilíndrico. O distribuidor 42 fica então numa posição angular bem determinada em relação ao segundo acoplamento cilíndrico e nesta posição, os orifícios e elementos de duto definidos acima colocam a primeira câmara 28 em comunicação com o fluido sob pressão e permitem o esvaziamento da

segunda câmara 29. O pistão começa então a descer, acionando o primeiro acoplamento cilíndrico 38. Durante todo este movimento do pistão, a posição angular do distribuidor 42 não muda.

Além disso, o deslocamento do pistão aciona o eixo em rotação por associação dos pinos 32 do pistão com os canais 34 do eixo.

Quando o pistão atinge sua posição baixa (figura 9), as ranhuras 66 do primeiro acoplamento cilíndrico atingem o prolongamento inferior das ranhuras 70 do segundo acoplamento cilíndrico. Consequentemente, sob a solicitação da mola 58, o distribuidor gira 90° até que o pino 55, em apoio sobre as ranhuras do primeiro acoplamento cilíndrico entram em contato com os batentes longitudinais 72 do segundo acoplamento cilíndrico. No final desta rotação, (figura 10) o distribuidor fica numa outra posição predeterminada para a qual o fluido sob pressão é aplicado na segunda câmara 29 enquanto que a primeira câmara 28 pode ser esvaziada. A partir deste momento, o pistão sobe acionando o eixo 13 em rotação no mesmo sentido. No final do curso de elevação do pistão, o dito primeiro acoplamento cilíndrico sobe novamente o segundo acoplamento cilíndrico como na configuração ilustrada sobre a figura 8 e o distribuidor pode de novo girar um quarto de volta (figura 11) para inverter a distribuição do fluido sob pressão.

Glossário

Manchon = acoplamento cilíndrico

Rampe = ranhura

Butée = batente

Ergot = pino

Palier = mancal do eixo

Gorge = canal

Creusée = cavado

Électrovanne = eletroválvula

REIVINDICAÇÕES

1. Motor hidráulico do tipo que compreende um cárter (12) atravessado por um eixo de rotação (13) ligado por dispositivos de conversão de movimento de um pistão (24) de deslocamento retilíneo alternado, móvel no interior do dito cárter e de modo deslizante ao longo do dito eixo, o dito pistão definindo no dito cárter (12) as primeira (28) e segunda câmara (29) alternadamente alimentadas com fluido sob pressão, e um inversor (30) instalado no interior do dito cárter (12) **CARACTERIZADO** pelo dito inversor (30) compreender três elementos coaxiais de eixo paralelo aquele do dito eixo rotatório e montados de modo deslizante e/ou rotatório de modo vedado de um em relação aos outros:

- um primeiro acoplamento cilíndrico (38) unido ao pistão (24) e que se estende na dita primeira câmara (28).

- um segundo acoplamento cilíndrico (40) fixo, unido a uma parede da extremidade do cárter (18) e que se estende através da dita segunda câmara (24) e do dito primeiro acoplamento cilíndrico (38), até a dita primeira câmara (28),

- um distribuidor (42), se estende entre as duas câmaras e montado rotatório no interior do dito segundo acoplamento cilíndrico (40), e em que o dito inversor compreende ainda:

- elementos de dutos e orifícios (78, 79, 80, 82, 84, 86, 88) capazes de comandar e permutar a circulação do fluido de acionamento, dispostos entre o segundo acoplamento cilíndrico (40) e o distribuidor (42) para comandar alternadamente e sequencialmente o enchimento de uma das câmaras e o esvaziamento da outra conforme o dito distribuidor (42) ocupa tal ou tal posição predeterminada entre as várias definidas pela associação dos elementos coaxiais, e

- dispositivos de comando da rotação do dito distribuidor (42) em função do deslocamento do dito primeiro acoplamento cilíndrico (38) unido ao pistão (24).

2. Motor hidráulico de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelos ditos dispositivos de comando compreenderem ranhuras (66, 70) e batentes longitudinais (68, 72), dispostos nas extremidades livres dos ditos

primeiro e segundo acoplamentos cilíndricos (38, 40) e em que um pino lateral (55), montado móvel numa abertura longitudinal do dito distribuidor (42) interage com as ditas ranhuras (66, 70) e batentes (68, 72) que são elasticamente solicitados na direção destas.

3. Motor hidráulico de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** por uma mola (58) ser montada no dito distribuidor (42) entre um batente (68, 72) deste e o dito pino lateral (55) para repelir o dito pino (55) na direção das ditas ranhuras (66, 70) e batentes (68, 72) longitudinais.

4. Motor hidráulico de acordo com as reivindicações 2 e 3, **CARACTERIZADO** pelo dito pino (55) se estender diametralmente numa saliência de um lado ao outro do distribuidor (42) e em que os ditos primeiro e segundo acoplamentos cilíndricos (38, 40) compreendem cada um duas (66, 70) e batentes longitudinais (68, 72).

5. Motor hidráulico de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo dito primeiro acoplamento cilíndrico (38) compreender na sua extremidade livre duas ranhuras (66) opostas e simétricas que definem entre si os batentes longitudinais (68).

6. Motor hidráulico de acordo com as reivindicações 4 e 5, **CARACTERIZADO** pelo dito segundo acoplamento cilíndrico (40) compreender na sua extremidade livre duas ranhuras (70) opostas e simétricas que definem entre si os batentes longitudinais (72).

7. Motor hidráulico de acordo com as reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo dito pistão (24) compreender pelo menos um pino (32) que forma uma saliência radialmente na direção do interior e encaixado num canal circular ondulado (34), cavado na superfície externa do dito eixo.

45

FIG.1

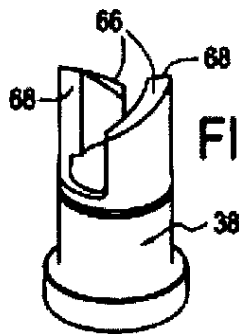
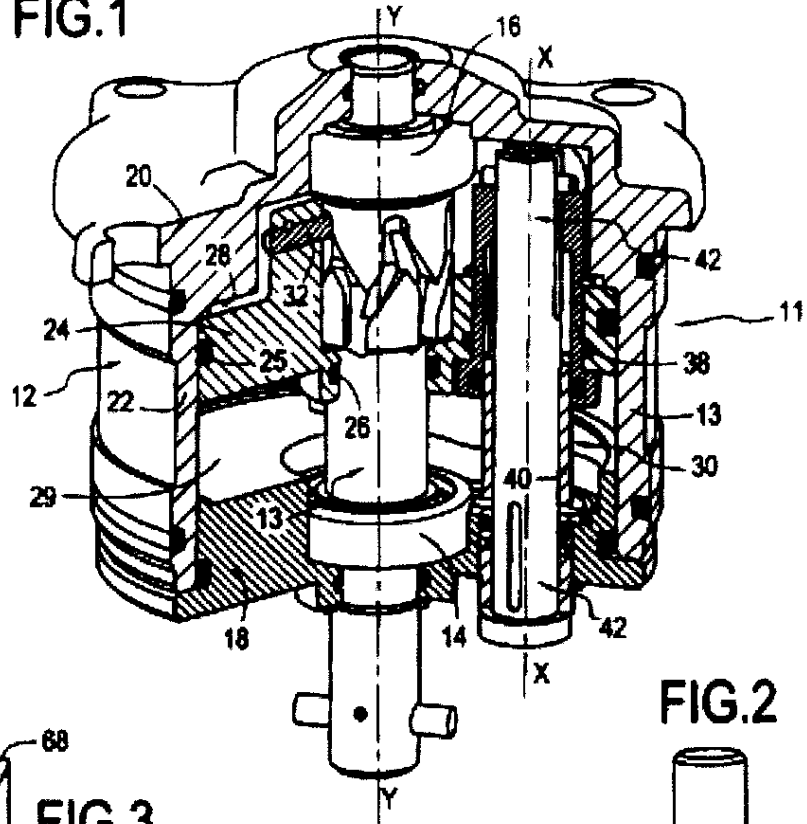


FIG.3

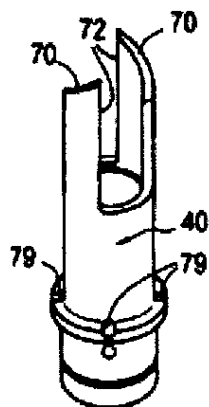


FIG.4

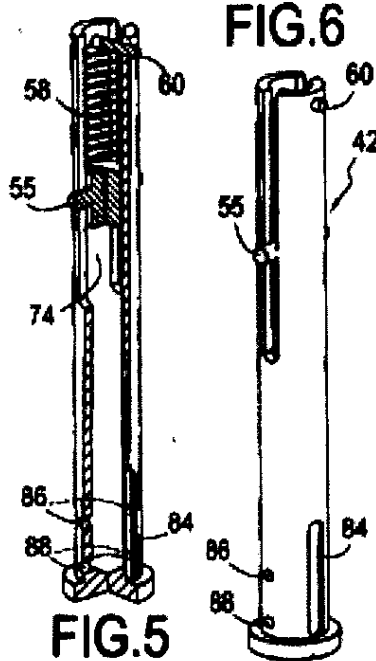
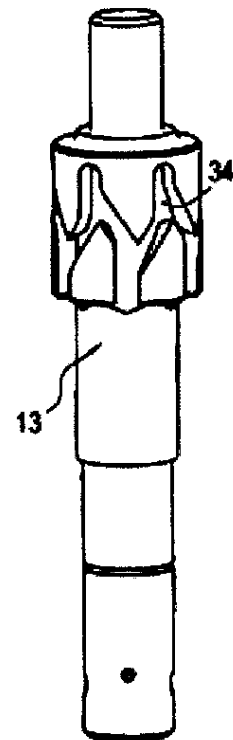


FIG.5

FIG.6

FIG.2



36

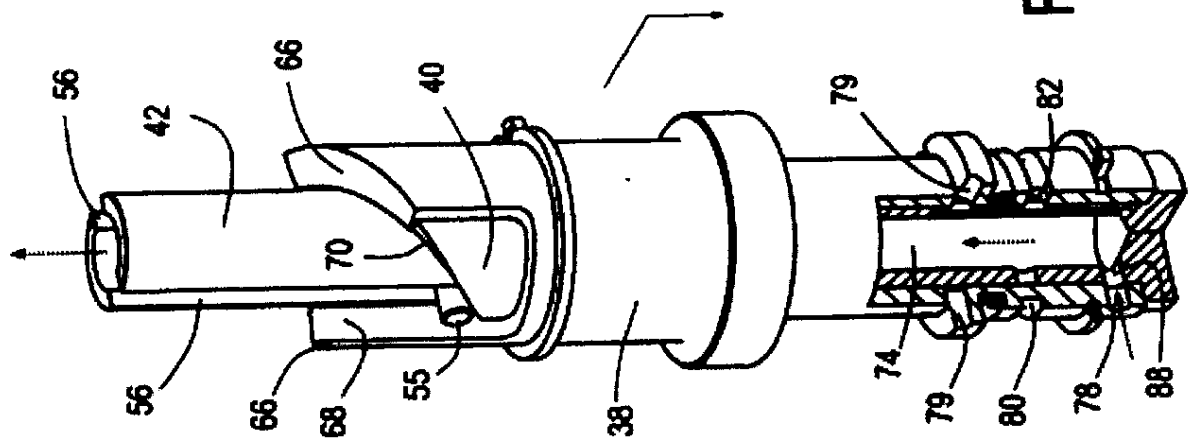


FIG. 8

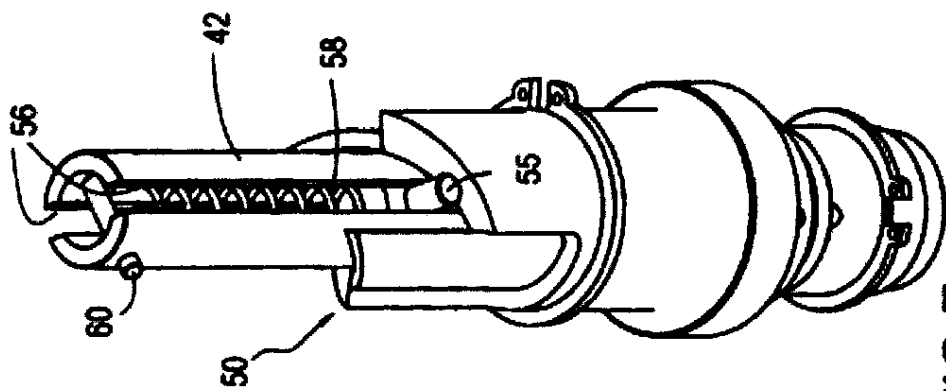


FIG. 7

37

