



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

(21) **PI 0714073-8 A2**

(22) Data de Depósito: 27/06/2007
(43) Data da Publicação: 18/12/2012
(RPI 2189)



(51) *Int.Cl.:*
B25D 9/14
B25D 9/18
B25D 9/26

(54) **Título:** APARELHO DE PERCUSSÃO ACIONADO POR UM LÍQUIDO INCOMPRESSÍVEL PRESSURIZADO

(30) **Prioridade Unionista:** 27/06/2006 FR 06/05764

(73) **Titular(es):** Montabert

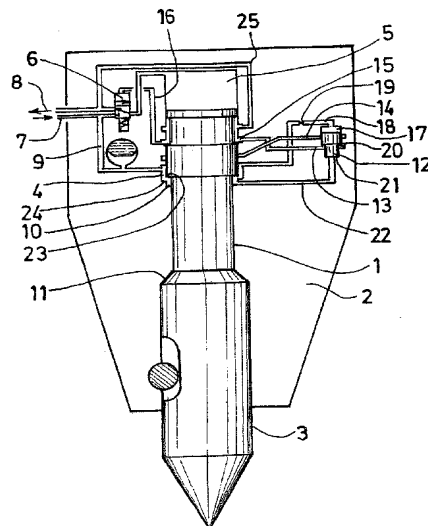
(72) **Inventor(es):** Bernard Piras

(74) **Procurador(es):** Bhering Advogados

(86) **Pedido Internacional:** PCT FR2007001082 de 27/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/000958de 03/01/2008

(57) **Resumo:** APARELHO DE PERCUSSÃO ACIONADO POR UM LÍQUIDO INCOMPRESSÍVEL PRESSURIZADO O equipamento compreende um corpo (2) dentro do qual existe um furo no qual uma ferramenta (3) é montada deslizando e um furo escalonado que forma um cilindro para um pistão escalonado (1) que junto com este furo delimita uma câmara superior (5) e uma câmara inferior (4) a qual as câmaras são fornecidas seqüencialmente com o líquido incompressível sob alta pressão sob a ação de uma válvula de controle direcional (6), um dispositivo de controle variando o curso do pistão de golpe entre um curso longo e um curso curto e reciprocamente. O dispositivo de controle compreende um cilindro dentro do qual se abre pelo menos uma porta (14) que também se abre no cilindro do pistão de golpe (1), e uma porta (13) conectada à válvula de controle direcional e na qual uma bobina (12) é montada, uma primeira face onde a bobina se encontra em uma primeira câmara (17) sujeita constantemente a uma pressão determinada e a segunda face onde a bobina se encontra em uma segunda câmara (21) conectada a uma câmara de travagem (10).



**APARELHO DE PERCUSSÃO ACIONADO POR UM LÍQUIDO INCOMPRESSÍVEL
PRESSURIZADO**

A presente invenção refere-se a um aparelho de percussão acionado por um líquido incompressível pressurizado.

5 O aparelho da percussão acionado por um líquido incompressível pressurizado é fornecido com o líquido, tal que a resultante das forças hidráulicas sendo aplicadas sucessivamente ao pistão de golpe, movimenta o último reciprocamente em um sentido e então em outro.

10 No aparelho deste tipo, o pistão move-se reciprocamente no interior de um furo ou cilindro no qual estão arranjadas pelo menos duas câmaras antagônicas de seções transversais diferentes. Uma, fornecida constantemente com o líquido pressurizado, chamada câmara inferior, assegura que a
15 ascensão do pistão e outra câmara antagônica de seção transversal maior, chamada câmara superior, é fornecida reciprocamente com o líquido pressurizado quando o curso acelerado do pistão para golpear está conectado ao circuito de retorno do aparelho quando o pistão se eleva.

20 Como uma regra geral, o aparelho é fornecido também com uma câmara, chamada a câmara de travagem, que serve para parar hidraulicamente o curso do pistão quando a ferramenta não estiver colocada no material a ser destruído. Conseqüentemente nunca há qualquer impacto metálico entre o
25 pistão de golpe e o cilindro. Esta câmara de travagem pode vantajosamente ser arranjada na extensão da câmara de elevação anular.

Quando o aparelho funciona em uma superfície dura uniforme, sabe-se que é preferível favorecer a energia por
30 golpe relativa à frequência a fim de obter a produtividade ótima.

Por outro lado, também se sabe que, se a ferramenta não estiver pressionada corretamente no material a ser destruído ou se o material for muito macio, o aparelho terá uma
35 tendência golpear a ferramenta "golpes de ar"; o que é muito destrutivo para a ferramenta e para o próprio aparelho. Desde

que a energia do aparelho é expressa pelo produto do valor da frequência de golpe e o valor da energia da batida, em uma energia hidráulica de entrada constante, é vantajoso reduzir a energia por batida e aumentar conseqüentemente a frequência de golpe quando o aparelho tiver uma tendência a golpear batidas no ar.

A energia por batida é a energia cinética dada ao pistão, que depende do curso de golpe e da pressão da fonte.

Para ajustar a frequência de golpe e a energia por batida apropriada à dureza de uma dada superfície, há pelo menos três soluções conhecidas descritas nas patentes EP 0 214 064, EP 0 256 955 e EP 0 715 932 em nome do solicitante.

A patente EP 0 214 064 descreve um aparelho que torna possível obter uma adaptação automática dos parâmetros de percussão, graças à presença no cilindro do aparelho de um canal fornecido com o líquido de acordo com a posição do pistão após o impacto e a possível repercussão do último na ferramenta.

A patente EP 0 256 955 descreve um aparelho que torna possível obter o mesmo resultado, de acordo com as variações de pressão na câmara superior ou na câmara inferior, em conseqüência do efeito de repercussão do pistão na ferramenta, graças à presença do elemento hidráulico sensível a estas variações.

A patente EP 0 715 932 descreve um sistema simplificado que pode ser ajustado ao aparelho de baixa e média energia. Este sistema consiste, durante a fase da repercussão do pistão que segue o impacto, em determinar a existência possível de um fluxo instantâneo do líquido fluindo da câmara superior para o circuito de abastecimento e em usar este sinal para controlar os parâmetros da percussão tais como a pressão do golpe ou a frequência do aparelho.

Estes três casos são sistemas bem adaptados ao equipamento sofisticado que modifica a superfície muito desuniforme e muito variada, mas que são considerados caros para os usos de um aparelho na superfície uniforme.

O objeto da invenção é fornecer um aparelho de percussão acionado por um líquido incompressível pressurizado que é simples, de confiança e não muito caro, enquanto torna possível proteger o aparelho contra os golpes no ar.

5 Dessa maneira, a invenção relaciona-se a um aparelho de percussão acionado por um líquido incompressível pressurizado, compreendendo:

10 - um corpo dentro do qual são arranjos dois furos coaxiais: um furo servindo para a montagem deslizável de uma ferramenta e um furo que é escalonado, o que significa dizer, compreendendo seções transversais sucessivas diferentes, formando um cilindro para um pistão escalonado, o pistão sendo movido em uma maneira recíprocativa dentro do cilindro e vindo, durante cada ciclo, para golpear a ferramenta, o
15 pistão delimitando com o cilindro pelo menos uma câmara superior e uma câmara inferior fornecida seqüencialmente com um líquido incompressível sob alta pressão, sob ação de uma válvula de fluxo direcional,

20 - uma rede de canais que conduzem dentro do cilindro, a qual certamente pode, dependendo de sua função, ser conectada através da válvula de fluxo direcional à rede de alta pressão e/ou à rede de baixa pressão, dependendo do momento na questão do ciclo de funcionamento,

25 - um dispositivo de controle que torna possível a variação do curso do pistão de golpe entre um curso longo e um curso curto e vice-versa, o dispositivo de controle sendo conectado de um lado à válvula de fluxo direcional e de outro lado pelo menos a um canal que passa pelo cilindro do pistão de golpe e capaz de ser colocado em comunicação com a câmara
30 inferior durante o movimento ascendente do pistão de golpe,

35 - uma câmara de travagem colocada em uma zona do cilindro situada ao lado da ferramenta, capaz de ser fechada por um ombro do pistão quando o pistão se mover de volta a sua posição de golpe teórica,

onde o dispositivo de controle compreende um cilindro, no qual pelo menos um canal passa, igualmente passando pelo

cilindro do pistão de golpe e um canal conectado à válvula de fluxo direcional, e na qual uma bobina é montada onde uma primeira face é situada em uma primeira câmara sujeita permanentemente a uma pressão determinada, e onde a segunda
5 face é situada em uma segunda câmara conectada à câmara de travagem.

Especificamente isto envolve o uso da câmara de travagem de modo que esta cumpra uma função nova que consiste na atuação nos meios para controlar o curso do pistão. O
10 resultado deste é que não é necessário fornecer meios específicos para atuação nos meios para controle do curso do pistão. Dessa forma, o aparelho de acordo com a invenção é mais simples, confiável e mais barato.

Vantajosamente, a primeira face da bobina do dispositivo
15 de controle é sujeita à ação de uma mola enquanto a segunda face é sujeita à pressão que prevalece na câmara de travagem, a última estando em comunicação com uma câmara anular adjacente arranjada no cilindro, enquanto o pistão não tiver se movido de volta a sua posição de golpe teórica, a câmara
20 anular sendo conectada à alta pressão

De acordo com outra característica da invenção, um orifício calibrado, consistindo em um bocal, é colocado no canal que conecta a câmara de travagem e a segunda câmara do dispositivo de controle.

25 De acordo ainda com outra característica da invenção, uma válvula de espera é colocada no canal que conecta a câmara de travagem e a segunda câmara do dispositivo de controle, e esta segunda câmara é conectada através de um canal que compreende um orifício calibrado que consiste em um
30 bocal, ao canal que conecta o dispositivo de controle à válvula de fluxo direcional.

De acordo com outra alternativa da invenção, a primeira câmara do dispositivo de controle é conectada permanentemente a um circuito de alta pressão através de um canal que
35 compreende um orifício calibrado que consiste em um bocal.

Vantajosamente, a primeira câmara do dispositivo de controle é conectada permanentemente ao circuito de alta pressão através de um canal que passa dentro da câmara inferior do cilindro do pistão de golpe.

5 De acordo com uma característica da invenção, a primeira câmara do dispositivo de controle é conectada permanentemente ao circuito de alta pressão através de um canal conectado à fonte de abastecimento com o líquido sob a alta pressão.

10 Preferivelmente, o cilindro do dispositivo de controle compreende diversas seções transversais sucessivas diferentes, e a bobina compreende diversas seções transversais sucessivas diferentes, a bobina e o cilindro delimitando uma câmara anular conectada permanentemente à válvula de fluxo direcional, a bobina sendo arranjada a fim
15 de permitir, durante seu movimento sob o efeito do líquido originado da câmara de travagem, a colocação em comunicação da câmara anular com os outros canais que passam pelo cilindro do pistão de golpe.

20 De acordo com outra característica da invenção, a bobina do dispositivo de controle compreende um furo central no qual é montado deslizantemente um pistão que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da primeira câmara e um pequeno diâmetro no lado da segunda câmara, uma câmara anular sendo arranjada na zona
25 central da bobina, entre a última e o pistão central, esta câmara anular sendo conectada permanentemente à câmara anular da bobina conectada à válvula de fluxo direcional, a última sendo conectada igualmente à segunda câmara através de um canal que compreende um orifício calibrado, e a extremidade
30 do pistão com seção transversal pequena colocada oposta ao canal que conecta a segunda câmara à câmara de travagem.

35 De acordo com outra alternativa da invenção, a bobina do dispositivo de controle compreende um furo central no qual é montado deslizantemente um pistão que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da primeira câmara e um pequeno diâmetro no lado da

segunda câmara, uma câmara anular sendo arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão central, esta câmara anular sendo conectada permanentemente a uma câmara anular da bobina conectada constantemente ao circuito de
5 baixa pressão, o último sendo conectado igualmente à segunda câmara através de um canal que compreende um orifício calibrado, e a extremidade do pistão com a seção transversal pequena colocada oposta ao canal que conecta a segunda câmara à câmara de travagem.

10 De acordo ainda com outra alternativa da invenção, a bobina do dispositivo de controle compreende um furo central no qual é montado deslizantemente um pistão que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro ao lado da primeira câmara e um pequeno diâmetro ao
15 lado da segunda câmara, uma câmara anular sendo arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão central, esta câmara anular sendo conectada permanentemente a uma câmara anular da bobina conectada constantemente ao circuito de baixa pressão, a segunda câmara sendo conectada à primeira
20 câmara através de um canal que compreende um orifício calibrado e a extremidade do pistão com a seção transversal pequena colocada oposta ao canal que conecta a segunda câmara à câmara de travagem.

Em qualquer caso, a invenção será compreendida
25 inteiramente com a ajuda da seguinte descrição feita em referência aos desenhos esquemáticos anexos que representam, como exemplos não limitantes, diversas modalidades deste aparelho.

Figura 1 representa uma vista na seção longitudinal de
30 um primeiro aparelho.

Figuras 2, 3 e 4 representam vistas na seção longitudinal deste aparelho em outras posições de operação.

Figura 5 representa uma vista na seção longitudinal de uma variação do mesmo aparelho.

Figuras 6, 7 e 8 representam vistas na seção longitudinal do aparelho da Figura 5 em outras posições de operação.

Figura 9 representa uma vista na seção longitudinal de
5 outra variação do mesmo aparelho.

Figuras 10, 11 e 12 representam vistas na seção longitudinal do aparelho da Figura 9 em outras posições de operação.

Figura 13 representa vistas na seção longitudinal de uma
10 variação da bobina de regulagem de curso descrita nas Figuras 1 a 4 em três fases diferentes de funcionamento.

As Figuras 14 a 16 representam vistas na seção longitudinal de outras variações do mesmo aparelho.

Figuras 17 e 18 representam vistas em uma seção
15 longitudinal de duas variações da bobina de regulagem descrita nas Figuras 5 a 8.

O aparelho representado nas Figuras 1 a 4 é um aparelho de percussão acionado por um líquido incompressível pressurizado entre um curso longo e um curso curto e vice-versa.
20

O aparelho da percussão compreende um pistão graduado 1 que pode ser movido reciprocamente dentro de um o furo graduado ou o cilindro arranjado no corpo 2 do aparelho, e vindo para golpear em cada ciclo uma ferramenta 3 montada deslizantemente em um furo arranjado no corpo 2 coaxialmente com o cilindro. O pistão 1 delimita com o cilindro 2 uma câmara anular inferior 4 e uma câmara superior 5 de seção transversal maior disposta acima do pistão.
25

Uma válvula de fluxo direcional principal 6 montada no
30 corpo 2 torna possível colocar a câmara superior 5 alternativamente em relação com um fornecimento de líquido de alta pressão 7 durante o golpe descendente acelerado do pistão para a batida, como mostrado na Figura 2, ou com um circuito de baixa pressão 8 durante o golpe ascendente do
35 pistão segundo as indicações da Figura 1.

A câmara anular 4 é fornecida permanentemente com o líquido sob a alta pressão através do canal 9, de modo que cada posição da bobina da válvula de fluxo direcional 6 cause o curso da batida do pistão 1, e então o golpe ascendente

5 O pistão 1 também forma com o corpo 2 a uma câmara anular 10, chamada a câmara de travagem, arranjada na extensão da câmara inferior 4 e fornecida com o líquido sob alta pressão pela última. A câmara de travagem torna isso possível, pelo princípio "DASH POT", para dissipar a energia
10 do golpe do pistão 1 quando a ferramenta 3 não estiver perto da sua posição de operação teórica, o que significa dizer pressionando na parte cônica 11 do corpo 2.

A escolha do curso pequeno ou grande do golpe é baseada em um dispositivo de controle. O dispositivo de controle
15 compreende uma bobina 12 montada em um cilindro arranjado no corpo 2 e dentro do qual, deslocado axialmente, passam dois canais 13 e 14 também passando no cilindro do pistão 1. O canal 13 é conectado a uma seção de controle da válvula de fluxo direcional principal 6 por meio de um sulco anular 15 e
20 de um canal 16. O canal 14 passa no cilindro que contem o pistão 1 e serve como um canal de controle da válvula de fluxo direcional principal 6 no caso de um curso curto. O dispositivo de controle pode, dependendo da posição da bobina 12 seletora de curso, conectar os canais 13 e 14 ou mantê-las
25 isoladas uma da outra.

De acordo com a invenção, a bobina 12 delimita com o corpo 2 três câmaras distintas. Uma câmara 17 conectada constantemente ao líquido sob alta pressão por meio do canal 18 que contem um orifício calibrado 19, e por meio da câmara
30 anular 4 e do canal 9. Uma câmara anular 20 sujeita à pressão de controle do canal 13 e finalmente uma câmara 21 oposta à câmara 17 é conectada à câmara de travagem 10 através de um canal 22.

No diagrama que representa o aparelho, a pressão de
35 controle transmitida através do canal 16 à válvula de fluxo direcional principal 6 é igual à pressão da fonte durante o

golpe descendente acelerado do pistão de golpe 1 e igual à pressão de retorno durante o golpe ascendente do mesmo pistão. As mudanças de pressão ocorrem graças às bordas do pistão de golpe 1; estas pressões são mantidas durante o movimento do pistão pelos orifícios calibrados não mostrados porque formam uma parte integrante da válvula de fluxo direcional principal 6.

Quando o aparelho está funcionando em uma superfície uniforme dura, a ferramenta 3 permanece perto de sua superfície de rolamento 11 sob o efeito da pressão exercida pela máquina transportadora no aparelho. Com cada impacto, a borda 23 do pistão 1 não passa a borda 24 da câmara inferior 4. As pressões estabelecidas nas câmaras anulares 4 e 10 são conseqüentemente idênticas e iguais à pressão da fonte.

A pressão que é estabelecida na câmara 20 é conseqüentemente equivalente ou menor do que aquela estabelecida nas câmaras 17 e 21.

A bobina 12 está na pressão igual ou empurrada para baixo e toma conseqüentemente uma posição que isole os circuitos 13 e 14. Somente o curso longo controlado diretamente através do canal 16 é possível.

Figura 1 representa o aparelho quando o pistão 1 fez um impacto e está começando seu golpe ascendente.

Quando o pistão faz um impacto na ferramenta, o canal 16 é conectado ao circuito de baixa pressão 8 por meio do canal 25 e do sulco anular 15, que causa um movimento da bobina da válvula de fluxo direcional 6 na posição mostrada na Figura 1. O resultado deste é que a câmara superior 5 se torna conectada ao circuito de baixa pressão 8. A resultante das forças hidráulicas aplicadas ao pistão de golpe movem conseqüentemente o último no sentido ascendente.

Figura 2 representa o aparelho quando o pistão 1 terminou seu golpe ascendente e está começando seu golpe descendente.

Quando o pistão termina seu golpe ascendente, o canal 16 é conectado ao circuito de alta pressão 7 por meio do canal 9

e da câmara inferior 4, que causa um movimento da bobina da válvula de fluxo direcional 6 na posição mostrada na Figura 2. O resultado disso é que a câmara superior 5 conecta-se ao circuito de alta pressão 7. A resultante das forças hidráulicas aplicadas ao pistão de golpe move o último no sentido do golpe.

Deve-se notar que, quando o aparelho funciona em superfície uniforme dura, a bobina 12 isola os canais 13 e 14.

10 Por outro lado, segundo as indicações das Figuras 3 e 4, quando o aparelho funciona em superfície muito macia ou com uma falta da pressão da máquina transportadora, a ferramenta 3 já não está perto de sua posição de golpe teórica, forçando o pistão de golpe 1 para alongar naturalmente seu curso de golpe. Neste caso, a borda 23 do pistão de golpe 1 passa a 15 borda 24 da câmara inferior 4, a câmara 10 é então isolada e sua pressão aumentará consideravelmente (o líquido pressurizado pode escapar somente através de folgas funcionais muito pequenas) causando um retardamento repentino 20 do pistão de golpe e uma ascensão na pressão na câmara 21 por meio do canal 22. A bobina 12 é então desequilibrada para cima e cria uma comunicação entre os canais 13 e 14 quando a borda 26 da bobina 12 destapa o canal 14. O curso curto controlado pelo canal 14 é então selecionado, segundo as 25 indicações da Figura 3 quando o pistão 1 começa seu golpe ascendente.

Então, durante seu golpe ascendente, a borda 23 do pistão descobre o sulco anular 27 que é conectado ao circuito de alta pressão 7 por meio do canal 9 e da câmara inferior 4. 30 Os canais 13, 14 e 16 são conseqüentemente conectados também ao circuito de alta pressão, causando um movimento da bobina da válvula de fluxo direcional 6 para posição mostrada na Figura 4. O resultado disso é que a câmara superior 5 é conectada ao circuito de alta pressão 7 e conseqüentemente 35 que o pistão começa seu golpe descendente acelerado segundo as indicações de Figura 4.

Então, quando a borda 28 do pistão destapa o sulco anular 15, o canal 16 é conectado ao circuito de baixa pressão 8 por meio do canal 25 e do sulco 15, causando um movimento da bobina da válvula de fluxo direcional 6 para a posição mostrada na Figura 3. O resultado disso é que a câmara superior 5 é conectada ao circuito de baixa pressão 8 e conseqüentemente que o pistão de golpe começa seu golpe ascendente acelerado.

O orifício 19 posicionado sobre o circuito 18 tem a função de limitar a velocidade do movimento da bobina 12, impedindo desse modo todos os impactos na extremidade do curso.

O retorno à posição inferior da bobina 12 ocorre progressivamente ao longo de diversos ciclos, quando a borda 23 do pistão 1 não passa mais a borda 24 da câmara inferior 4, cada vez que o canal de controle 13 é conectado à baixa pressão tanto através do pistão de golpe 1, ou através do sistema da válvula de fluxo direcional principal 6.

Figuras 5 a 8 representam uma variação do aparelho que compreende uma bobina 30 diferente de seleção de curso. As Figuras 5 e 6 representam respectivamente o aparelho quando a ferramenta 3 está próxima a sua zona de golpe com o pistão 1 começando seu golpe ascendente e o pistão começando seu golpe descendente acelerado. As Figuras 7 e 8 representam respectivamente o aparelho quando a ferramenta 3 está distante de sua zona de golpe teórica com o começo do golpe ascendente do pistão 1 e o começo do golpe descendente do pistão 1.

De acordo com esta variação do aparelho, a bobina 30 delimita quatro câmaras com o corpo 2. Duas câmaras 31 e 32 que são opostas e de seção transversal idêntica, a câmara 32 sendo conectada constantemente ao circuito de abastecimento através do canal 18 e a câmara 31 conectada constantemente à câmara de travagem 10 através do canal 22. Finalmente, com o corpo 2, a bobina 30 delimita duas câmaras anulares opostas 33 e 34 com seções transversais idênticas. A câmara 33 está

conectada constantemente ao circuito de baixa pressão 8 do aparelho. A câmara 34 é conectada ao circuito de controle da válvula de fluxo direcional principal 6 através dos canais 13 e 16.

5 Como acima, a bobina 30 será movida pela pressão criada na câmara 10 quando o pistão 1 alonga seu curso de golpe em superfície macia, determinando desse modo a operação curta do curso. Por outro lado, o retorno à posição inferior da bobina 30 ocorrerá em cada ciclo quando a câmara 34 é fornecida com
10 o líquido pressurizado através do circuito de controle 16, 13. Especificamente, as câmaras 31 e 32 sujeitas à mesma pressão e de seções transversais iguais não aplicam forças na bobina 30; por outro lado as pressões respectivas das câmaras anulares 33 e 34 permitem o desequilíbrio da bobina 30 para
15 baixo de acordo com a representação esquemática.

As Figuras 9 a 12 representam uma variação do aparelho com um conjunto do pistão 1 e corpo 2 que delimita três câmaras distintas das quais a câmara de travagem anular 10 é conectada constantemente ao circuito de retorno 8. As Figuras
20 9 a 12 representam respectivamente os inícios do golpe ascendente e do golpe descendente acelerado do pistão 1 nos casos de superfícies uniformes duras ou superfícies desuniformes macias.

Como acima, quando a borda 35 do pistão 1 passa a borda
25 36 da câmara 10, a pressão na câmara 10 aumenta já que o líquido pode passar somente pelas folgas funcionais.

Nesta configuração, a bobina 37 do seletor de curso delimita com o corpo 2 quatro câmaras distintas que incluem duas câmaras 38 e 39 as quais são opostas e de seções
30 transversais equivalentes, a câmara 38 ainda estando conectada ao circuito de retorno 8, e a câmara 39 sendo conectada à câmara de travagem 10 através do canal 22. As outras duas câmaras anulares 40 e 41 são como acima, conectadas respectivamente ao circuito de retorno e ao
35 circuito de controle. A pressurização do circuito de controle em cada ciclo reinicializa o sistema.

Figura 13 representa três fases de funcionamento de uma variação da bobina 12 de regulagem de curso descrita com referência as Figuras 1 a 4. A bobina 42 ainda determina três câmaras 17, 20 e 21 com o furo no qual é montada, como era a caixa para a bobina 12. A bobina 42 compreende um furo central no qual é montado deslizantemente um pistão 43 que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da câmara 17 e um pequeno diâmetro no lado da câmara 21. Uma câmara anular 44 é arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão 43, esta câmara anular sendo conectada permanentemente a câmara anular 20 por meio de um orifício 45. A câmara anular 20 é também conectada à câmara 21 através de um canal 46 que compreende um orifício calibrado 47, e a extremidade do pistão com a seção transversal pequena é colocada oposta ao canal 22 que conecta a câmara 21 à câmara de travagem 10.

O pistão 43 atua como uma válvula de espera que permite a injeção do líquido pressurizado entre o canal 22 e a câmara 21 e, quando está pressionando no corpo 2, força o líquido contido na câmara 21 a escapar através do canal 46 e do orifício 47 para a câmara anular 20. Isto origina um sistema que é independente de qualquer ondas de pressão negativa transmitida através do canal 22 durante os impactos repetidos na ferramenta 3.

Naturalmente as seções transversais anulares da bobina 42 e do pistão 43 são projetadas de modo que o último mova-se nas mesmas condições de pressão como a bobina 12 descrita com referência às Figuras 1 a 4.

A Figura 14 representa a operação de outra variação da bobina de regulagem do curso 12 descrita com referência às Figuras 1 a 4. Neste caso, a bobina 48 compreende uma primeira face sujeita à ação de uma mola 49 e uma segunda face sujeita à pressão que prevalece na câmara de travagem 10. Um orifício calibrado 50, consistindo em um bocal, é colocado no canal 22 que conecta a câmara de travagem e a bobina 48. A velocidade da bobina 48 é limitada em ambos os

sentidos pelo orifício calibrado 50, e a bobina volta a sua posição original pela mola 49.

5 A Figura 15 representa uma variação do aparelho da Figura 14 em que a mola 49 foi substituída por um retorno hidráulico fornecido através de um canal 51 que compreende um orifício calibrado 52 que limita a velocidade do movimento da bobina 48.

10 A Figura 16 representa outra variação do aparelho da Figura 14 na qual um movimento da bobina 48 é causado por uma circulação do óleo no canal 22 através de uma válvula de espera 53 e a bobina retorna por uma mola 49. A velocidade da bobina 48 é limitada por um bocal 54 situado em um canal 55 que conecta a câmara de controle 56 da bobina 12 ao canal 13.

15 As Figuras 17 e 18 representam duas variações da bobina de regulagem 30 descrita com referência às Figuras 5 a 8. As bobinas 57 e 58 ainda determinam quatro câmaras 31, 32, 33 e 34 com os furos nos quais são montados, como era a caixa para a bobina 30.

20 A bobina 57 compreende um furo central no qual é montado deslizantemente um pistão 59 que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da câmara 32 e um pequeno diâmetro no lado da câmara 31. Uma câmara anular 60 é arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão 59, esta câmara anular sendo
25 conectada permanentemente à câmara anular 33 por meio de um orifício 61. A câmara anular 33 é conectada igualmente à câmara 31 através de um canal 62 que compreende um orifício calibrado 63, e a extremidade do pistão com o secção transversal pequeno é colocada oposta ao canal 22 que conecta
30 a câmara 31 à câmara de travagem 10.

A bobina 58 difere da bobina 57 essencialmente pelo fato de que a câmara 31 não está conectada à câmara 33 através do canal 62, mas é conectada à câmara 32 através de um canal 64 que compreende um orifício calibrado 65.

35 Como para o pistão 43, o pistão 59 atua como uma válvula de espera que permite a injeção do líquido pressurizado.

Não é necessário dizer que a invenção não está limitada unicamente às modalidades deste aparelho que foram descritas acima como exemplos; pelo contrário esta cobre todas as modalidades variantes da mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de percussão acionado por um líquido incompressível pressurizado, **caracterizado** pelo fato de compreender:

5 - um corpo (2) dentro do qual são arranjos dois furos coaxiais: um furo servindo para a montagem deslizável de uma ferramenta (3) e um furo que é escalonado, o que significa dizer compreendendo diferentes seções transversais sucessivas, formando um cilindro para um pistão (1)
10 escalonado, o pistão que pode ser movido de uma maneira recíproca dentro do cilindro (2) e vindo, durante cada ciclo, para golpear a ferramenta (3), o pistão delimitando com o cilindro pelo menos uma câmara superior (5) e uma câmara inferior (4) fornecida seqüencialmente com um líquido
15 incompressível sob alta pressão, sob a ação de uma válvula de fluxo direcional (6),

 - uma rede dos canais que conduzem dentro do cilindro, os quais certamente podem, dependendo de sua função, serem conectados através da válvula de fluxo direcional (6) à rede
20 de alta pressão (7) e/ou à rede de baixa pressão (8), dependendo do momento em questão do ciclo de funcionamento,

 - um dispositivo de controle que torna possível a variação do curso do pistão de golpe entre um curso longo e um curso curto e vice-versa, o dispositivo de controle que
25 está sendo conectado de um lado à válvula de fluxo direcional (6) e de outro lado pelo menos a um canal que conduz no cilindro do pistão de golpe e capaz de ser colocado em comunicação com a câmara inferior (4) durante o movimento ascendente do pistão de golpe,

30 - uma câmara de travagem (10) colocada em uma zona do cilindro situada ao lado da ferramenta, capaz de ser fechada por um ombro (23) do pistão quando o pistão (1) se mover para sua posição de golpe teórica,

 onde o dispositivo de controle compreende um cilindro,
35 dentro do qual pelo menos um canal (14) conduz, também conduzindo no cilindro do pistão de golpe (1) e um canal (13)

conectado à válvula de fluxo direcional, e no qual uma bobina (12, 30, 37, 42, 48, 57, 58) é montada onde uma primeira face é situada em uma primeira câmara (17, 32, 38) sujeita permanentemente a uma pressão determinada, e onde a segunda
5 face é situada em uma segunda câmara (21, 31, 39, 56) conectada à câmara de travagem (10).

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira face da bobina do dispositivo de controle é sujeito a ação da mola (49)
10 enquanto a segunda face é sujeita à pressão que prevalece na câmara de travagem (10), a última estando em comunicação com uma câmara anular adjacente (4) arranjada no cilindro, enquanto o pistão não tiver se movido de volta a sua posição de golpe teórica, a câmara anular sendo conectada à alta
15 pressão.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que um orifício calibrado (50), consistindo em um bocal, é colocado no canal (22) que conecta a câmara de travagem (10) e a segunda câmara do dispositivo
20 de controle.

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que uma válvula de espera (53) é colocada no canal (22) que conecta a câmara de travagem (10) e a segunda câmara (56) do dispositivo de controle, e esta
25 segunda câmara é conectada através de um canal (55) que compreende um orifício calibrado (54) consistindo em um bocal, ao canal (13) que conecta o dispositivo de controle à válvula de fluxo direcional (6).

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira câmara do dispositivo de controle é conectada permanentemente a um
30 circuito de alta pressão através de um canal (18, 51) compreendendo um orifício calibrado (19, 52) consistindo em um bocal.

35 6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a primeira câmara (17, 32) do

dispositivo de controle é conectada permanentemente ao circuito de alta pressão através de um canal (18) que conduz à câmara inferior (4) do cilindro do pistão de golpe (1).

5 7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a primeira câmara do dispositivo de controle é conectada permanentemente ao circuito de alta pressão através de um canal (51) conectado a fonte de abastecimento com o líquido sob a alta pressão (7).

10 8. Aparelho, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que o cilindro do dispositivo de controle compreende diversas seções transversais sucessivas diferentes, e a bobina (12, 30, 37, 42, 57, 58) compreende diversas seções transversais sucessivas diferentes, a bobina e o cilindro delimitando uma câmara
15 anular (20, 34, 41) conectada permanentemente à válvula de fluxo direcional (6), a bobina (12, 30, 37, 42, 57, 58) sendo arranjada a fim de permitir, durante seu movimento sob o efeito do líquido originado a partir da câmara de travagem (10), a colocação em comunicação da câmara anular (20, 34,
20 41) com os outros canais (13, 14) conduzindo no cilindro do pistão de golpe.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a bobina (42) do dispositivo de controle compreende um furo central em que é montado
25 deslizantemente a um pistão (43) que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da primeira câmara e em um pequeno diâmetro no lado da segunda câmara, uma câmara anular (44) sendo arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão central
30 (43), esta câmara anular sendo conectada permanentemente a câmara anular (20) da bobina conectada à válvula de fluxo direcional (6), a última igualmente sendo conectada à segunda câmara (21) através de um canal (46) que compreende um orifício calibrado (47), e a extremidade do pistão com a
35 seção transversal pequena sendo colocada oposta ao canal (22) que conecta a segunda câmara à câmara de travagem (10).

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a bobina (57) do dispositivo de controle compreende um furo central no qual é montado deslizantemente um pistão (59) que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da primeira câmara e um pequeno diâmetro no lado da segunda câmara, uma câmara anular (60) sendo arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão central (59), esta câmara anular sendo conectada permanentemente a uma câmara anular (33) da bobina conectada constantemente ao circuito de baixa pressão (8), o último igualmente sendo conectado à segunda câmara (31) através de um canal (62) que compreende um orifício calibrado (63), e a extremidade do pistão com a seção transversal pequena sendo colocada oposta ao canal (22) que conecta a segunda câmara à câmara de travagem (10).

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a bobina (58) do dispositivo de controle compreende um furo central em que é montado deslizantemente a um pistão (59) que compreende duas seções sucessivas de diâmetros diferentes, um grande diâmetro no lado da primeira câmara e um pequeno diâmetro no lado da segunda câmara, uma câmara anular (60) sendo arranjada na zona central da bobina, entre a última e o pistão central (59), esta câmara anular sendo conectada permanentemente a uma câmara anular (33) da bobina conectada constantemente ao circuito de baixa pressão (8), a segunda câmara (31) sendo conectada à primeira câmara (32) através de um canal (64) que compreende um orifício calibrado (65) e a extremidade do pistão com a seção transversal pequena sendo colocada oposta ao canal (22) que conecta a segunda câmara à câmara de travagem (10).

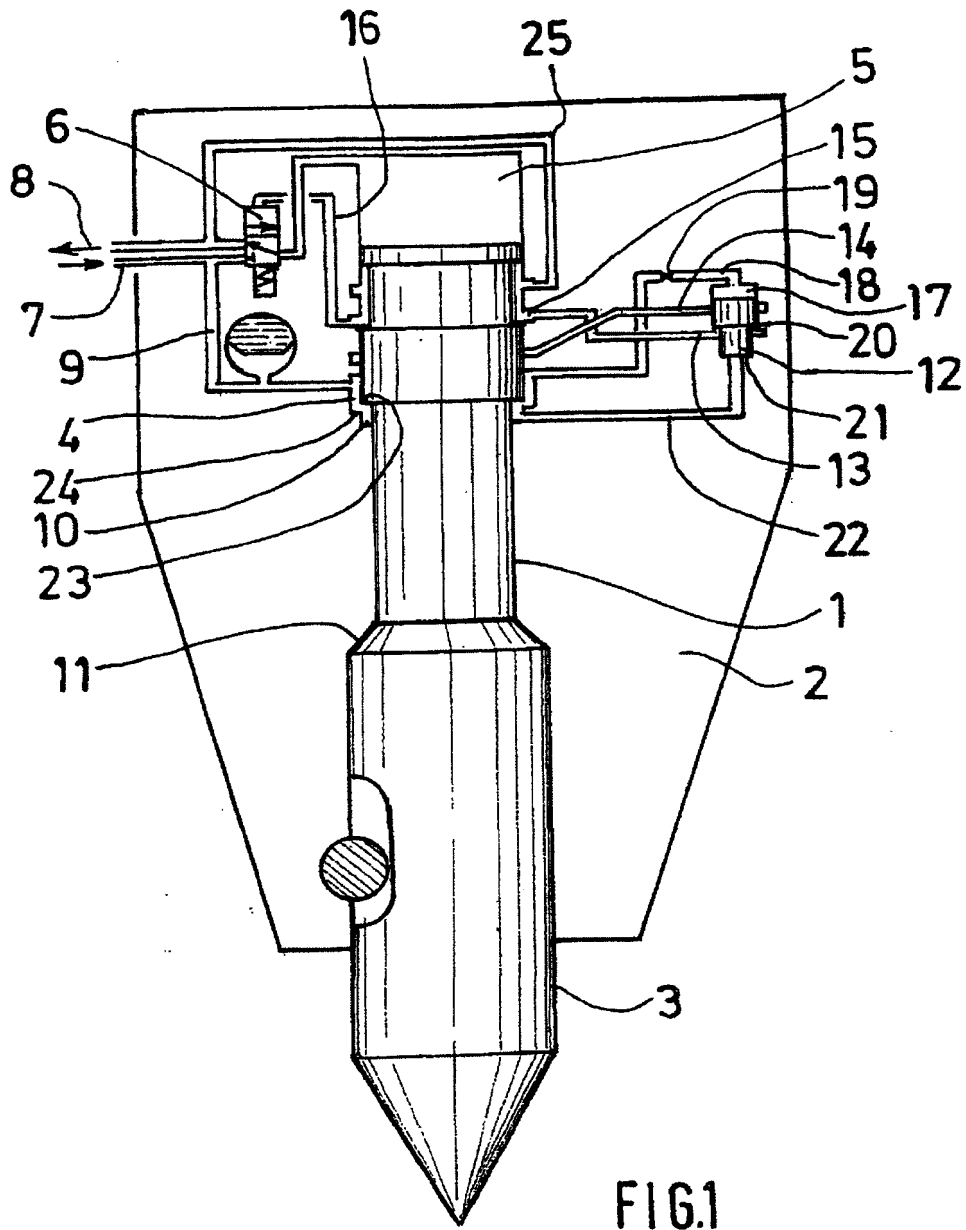


FIG. 1

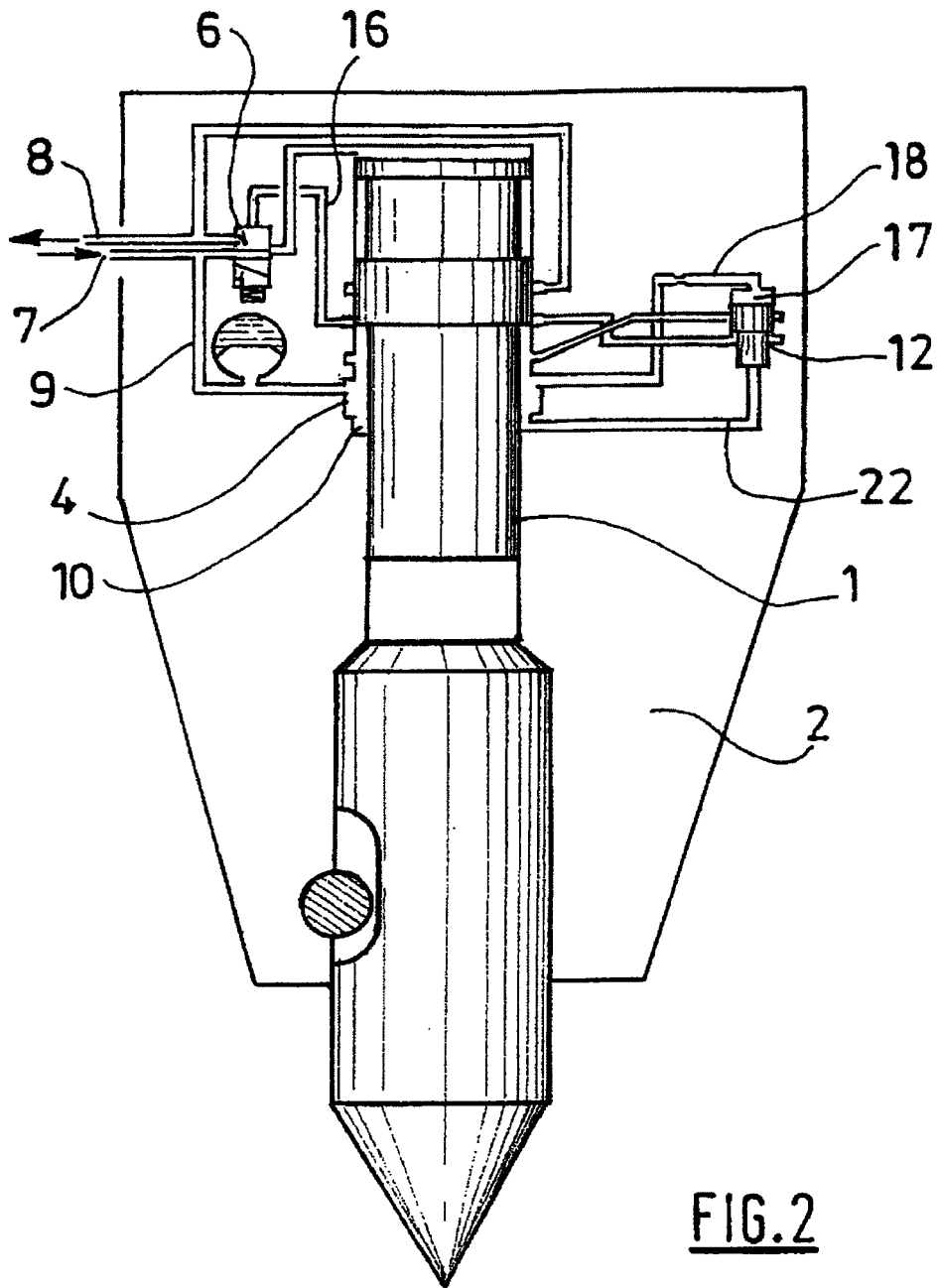


FIG. 2

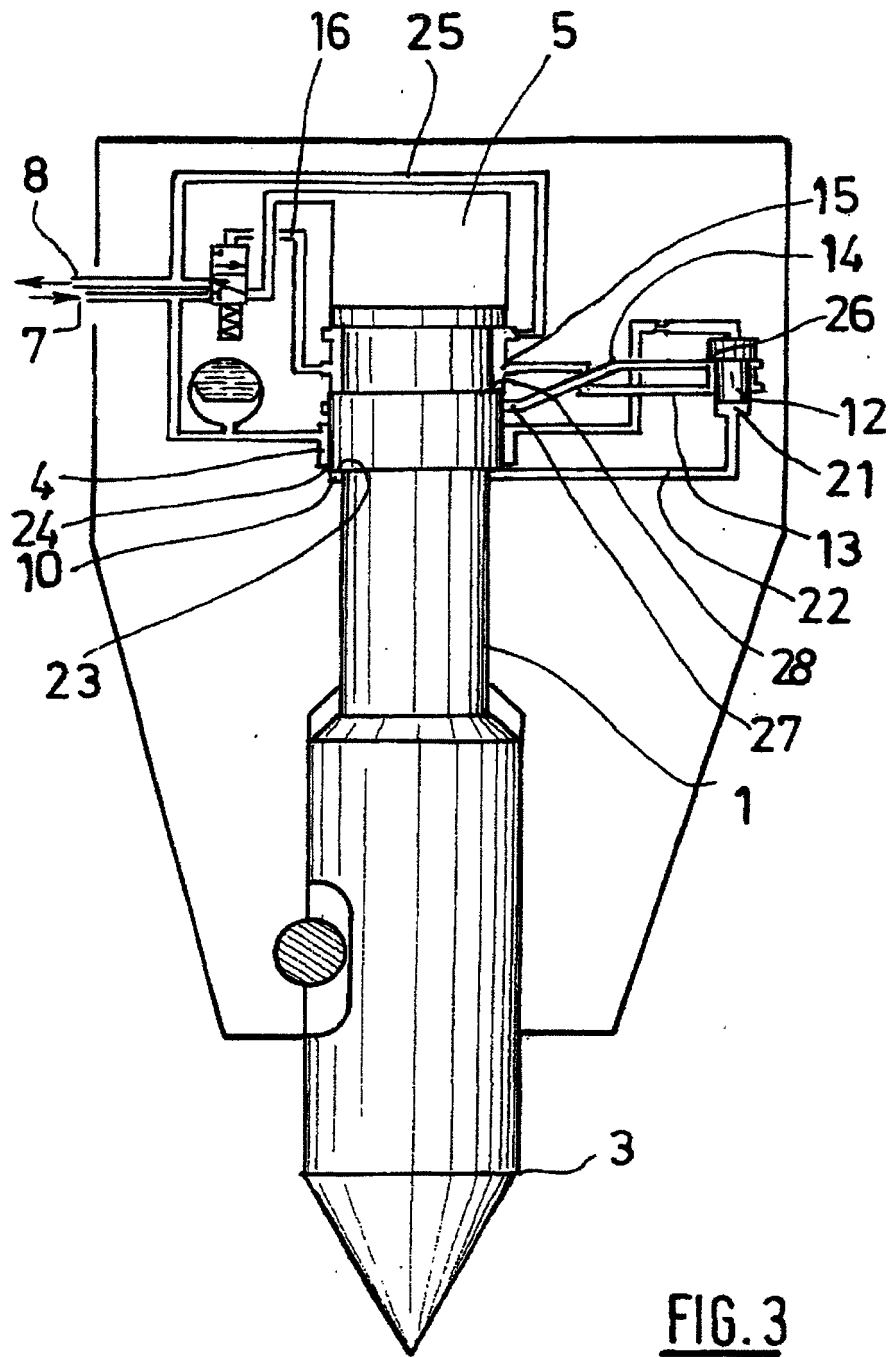


FIG. 3

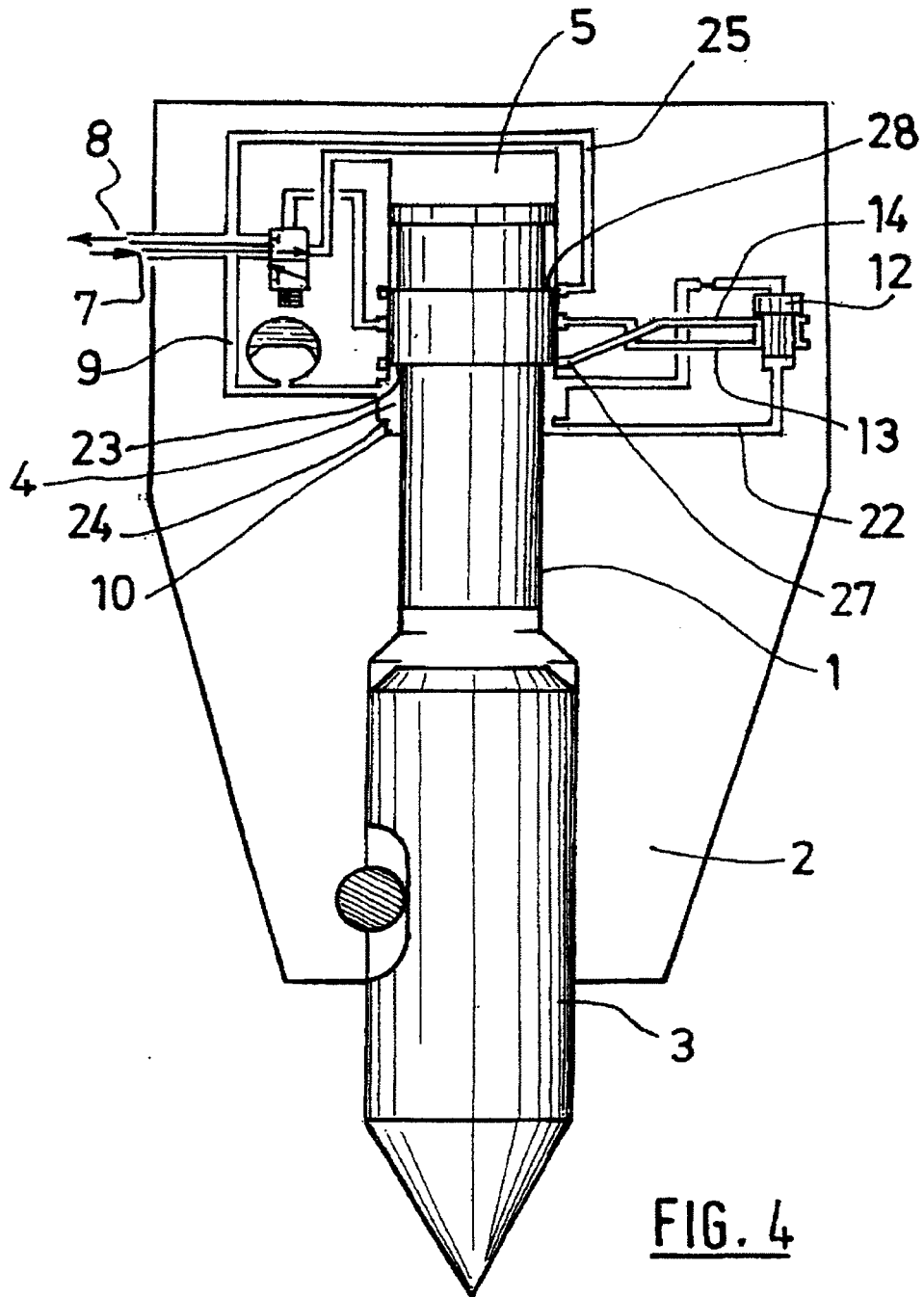


FIG. 4

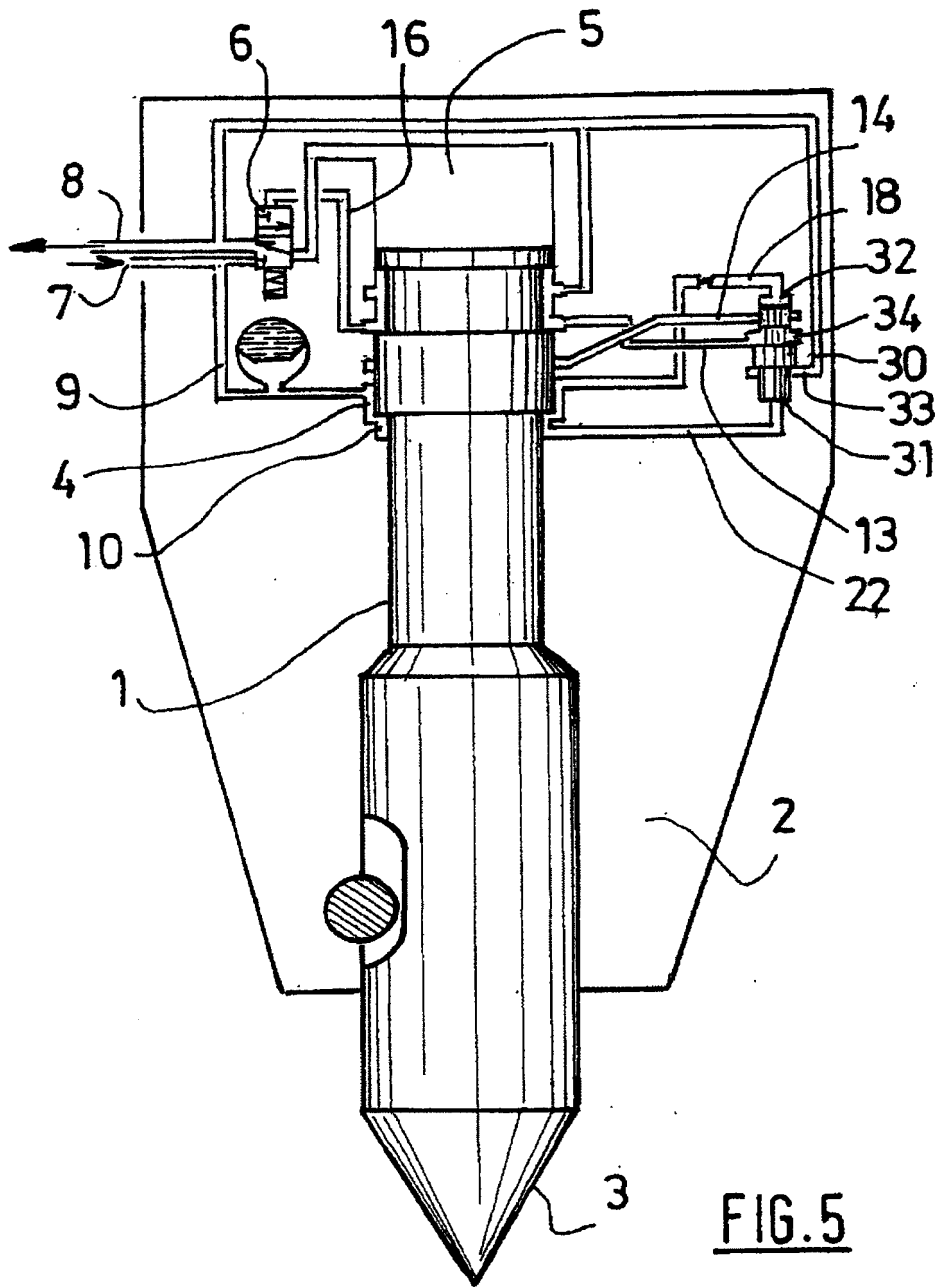


FIG. 5

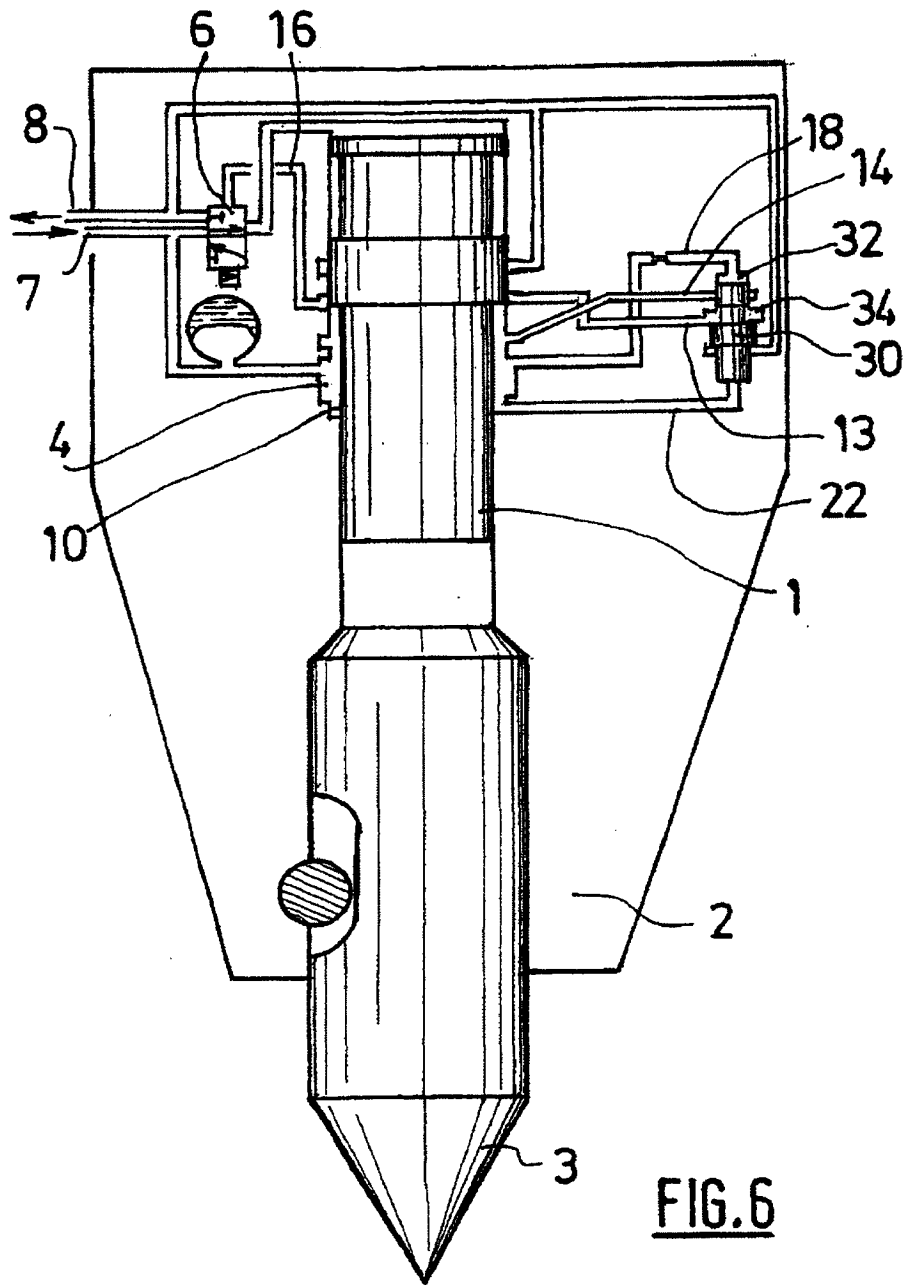


FIG. 6

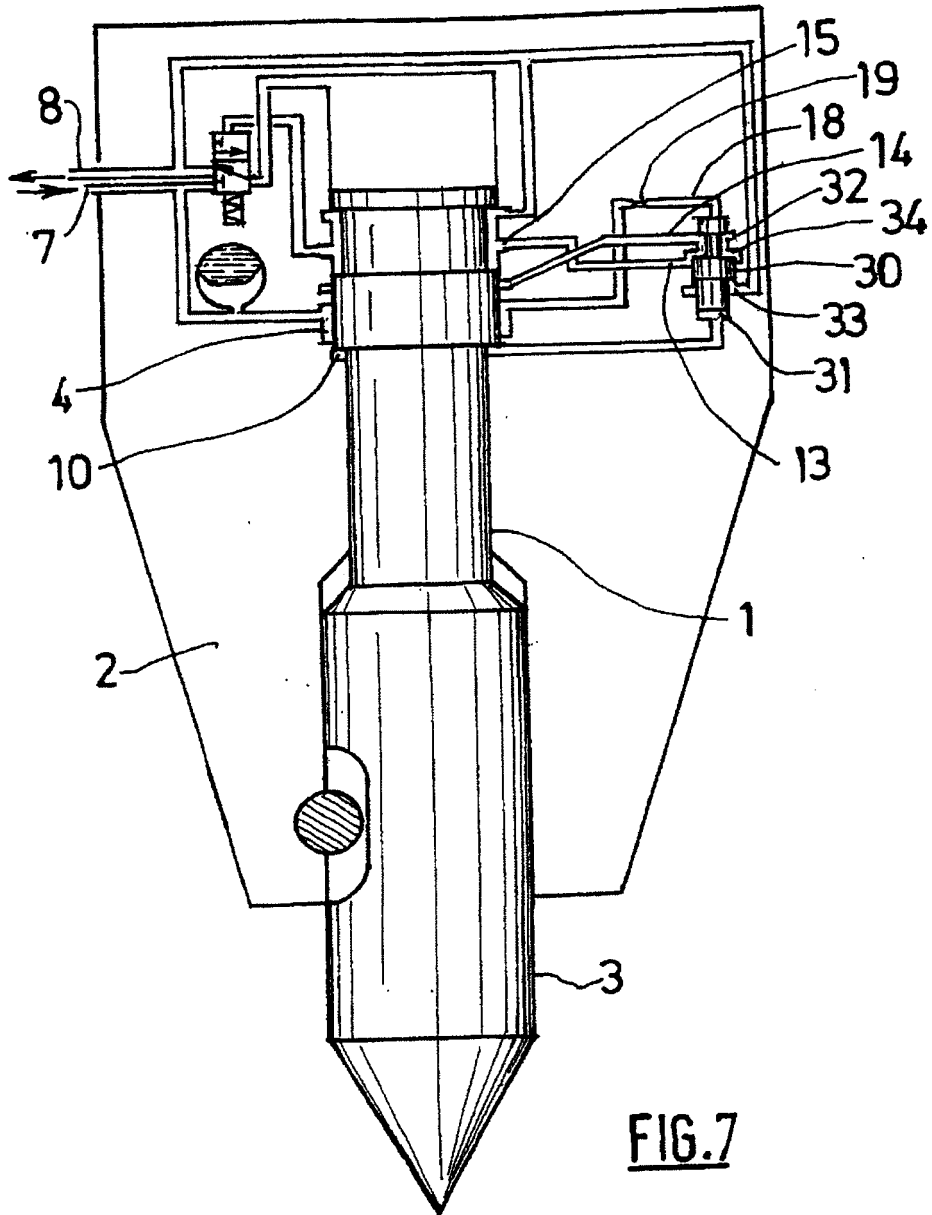


FIG. 7

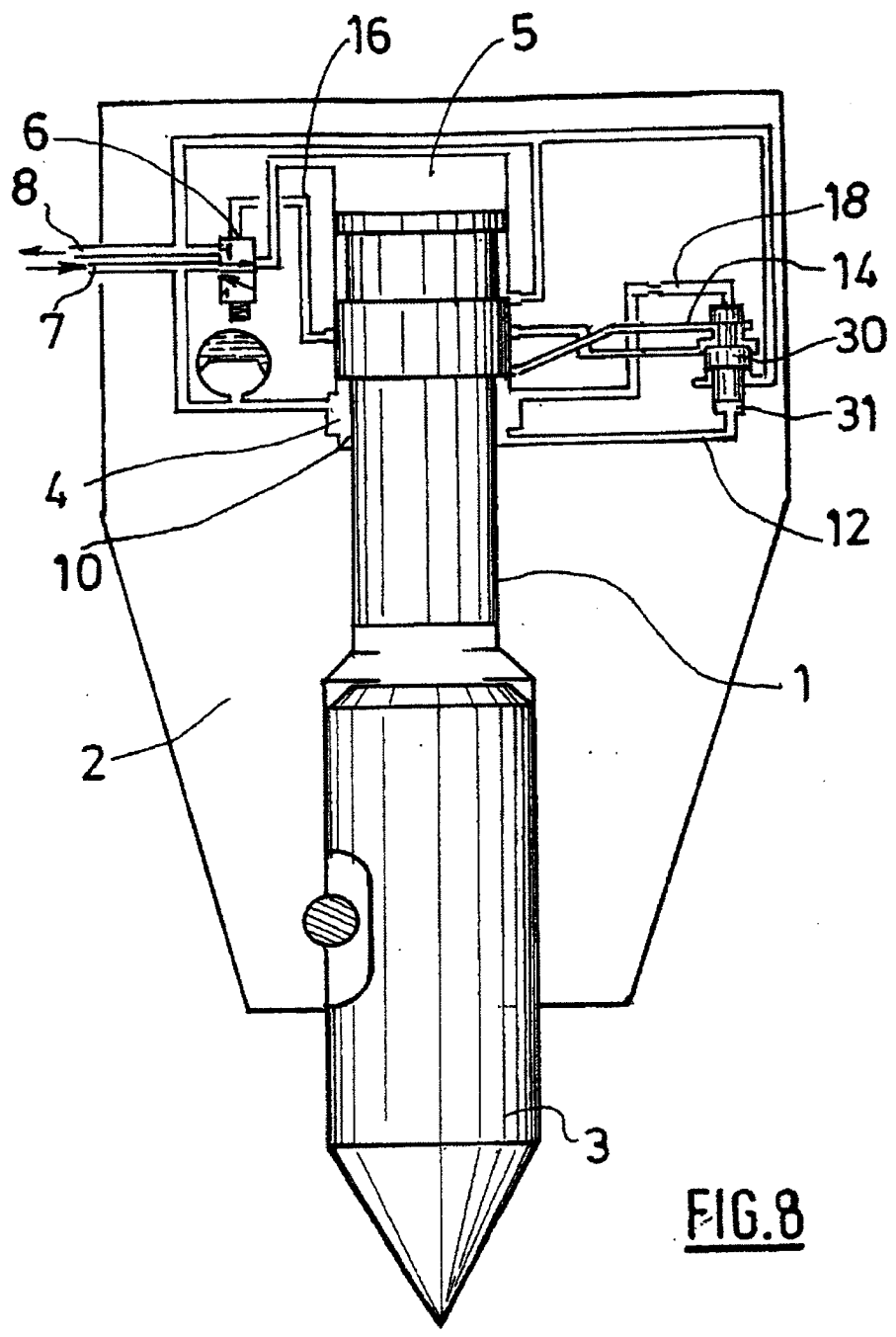


FIG. 8

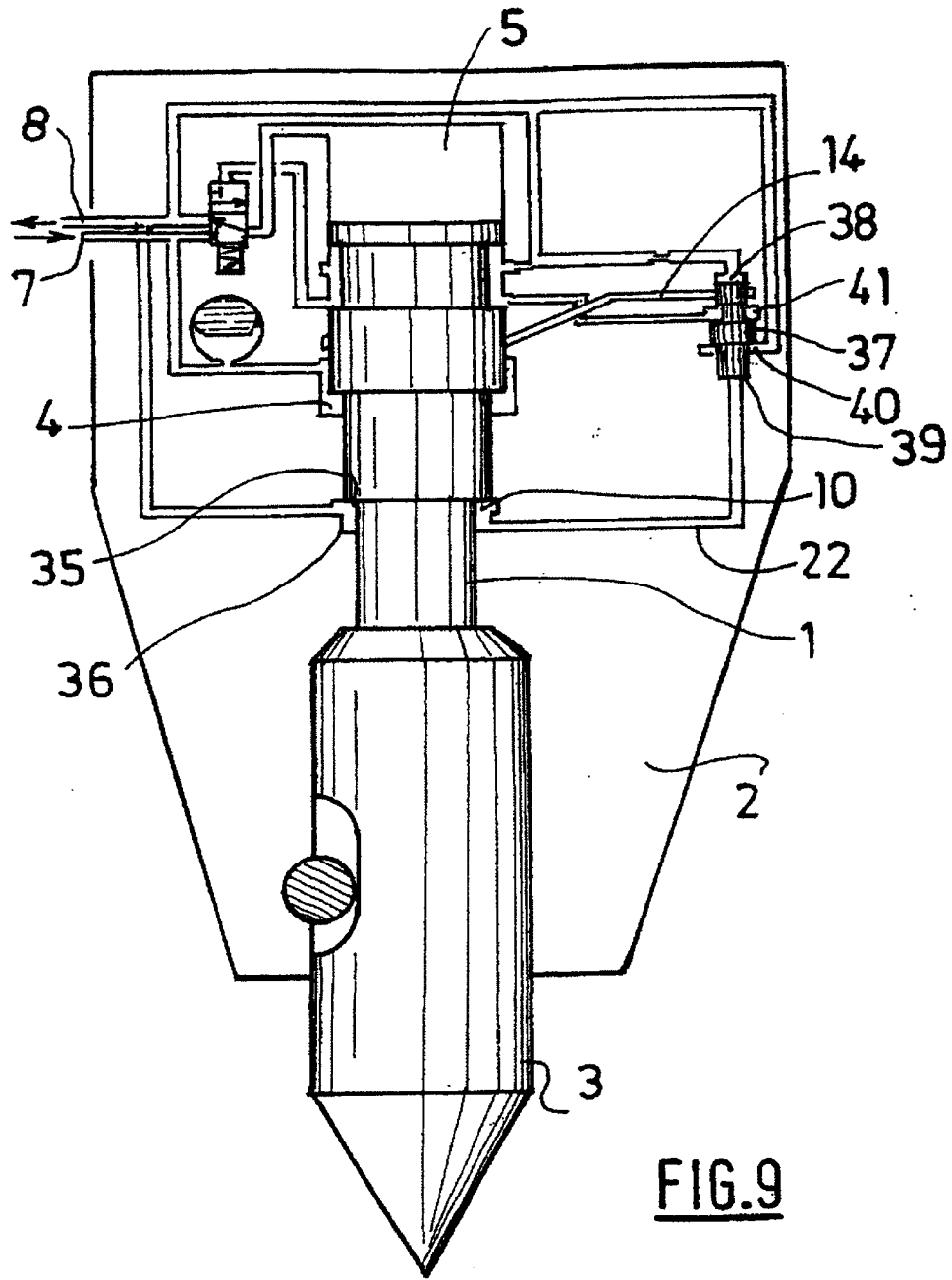


FIG.9

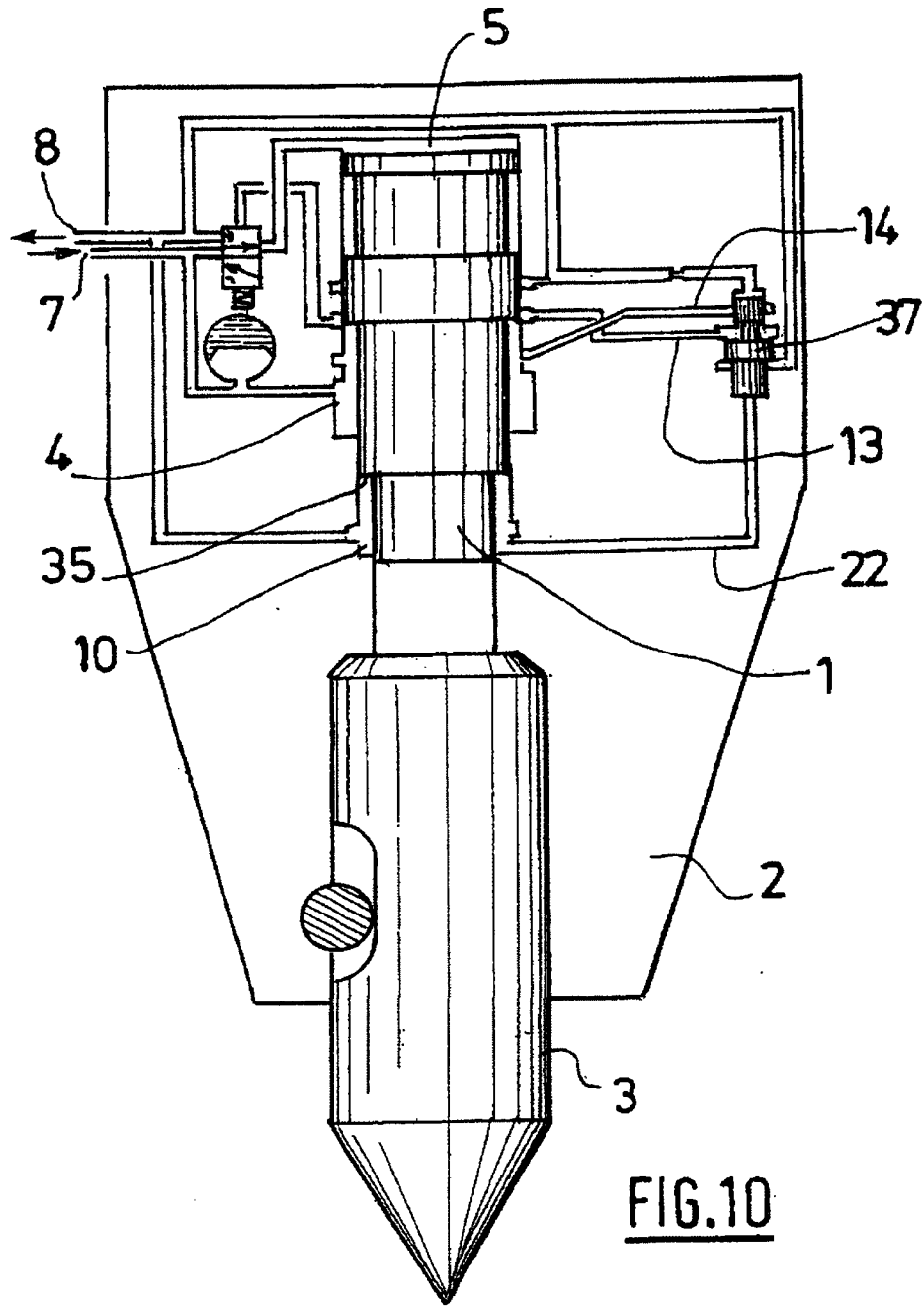


FIG. 10

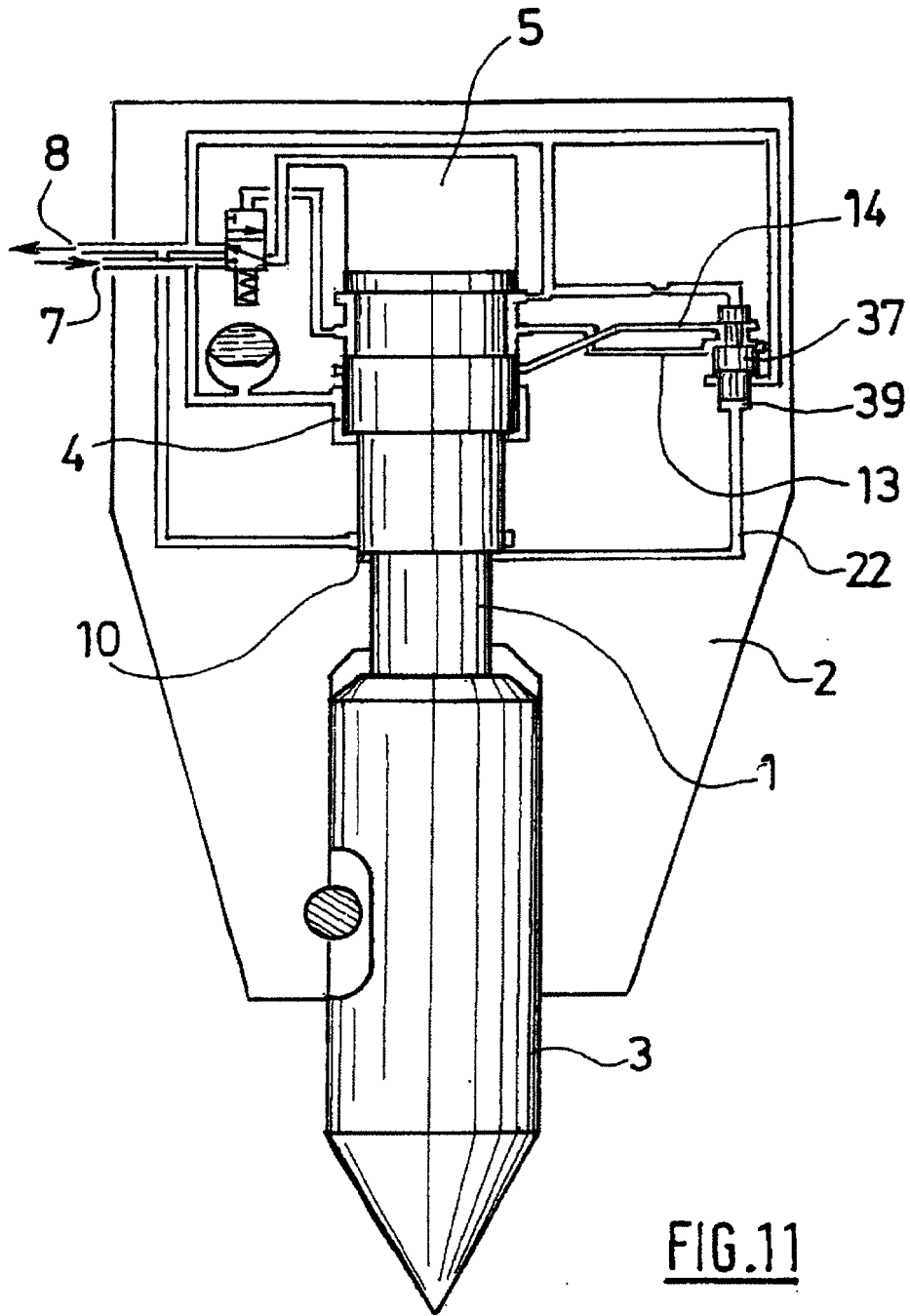


FIG.11

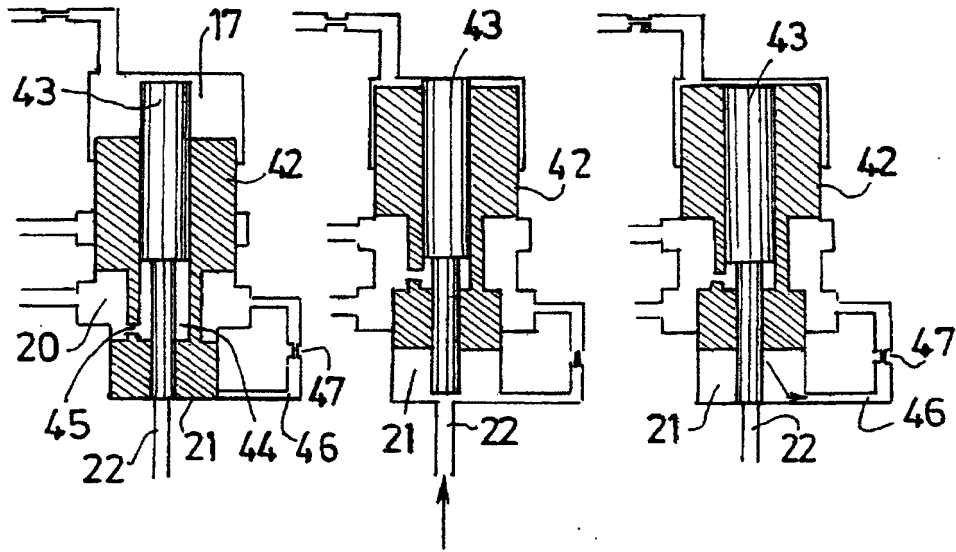


FIG. 13

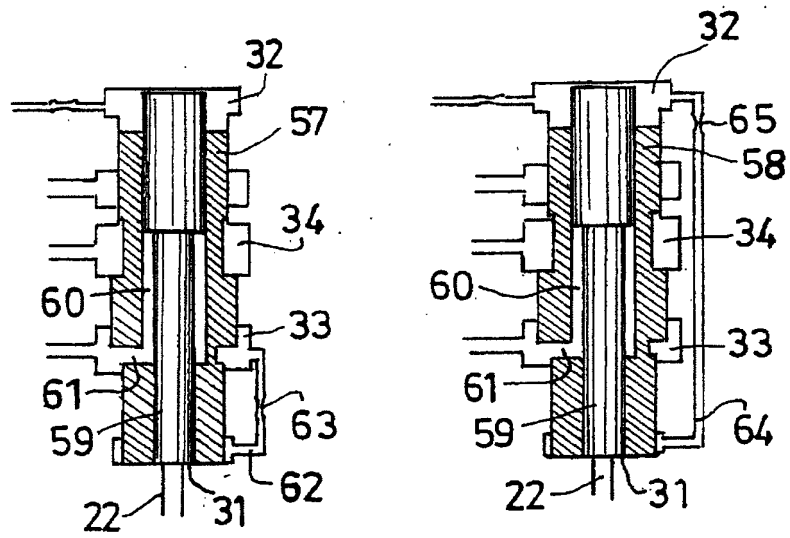


FIG. 17

FIG. 18

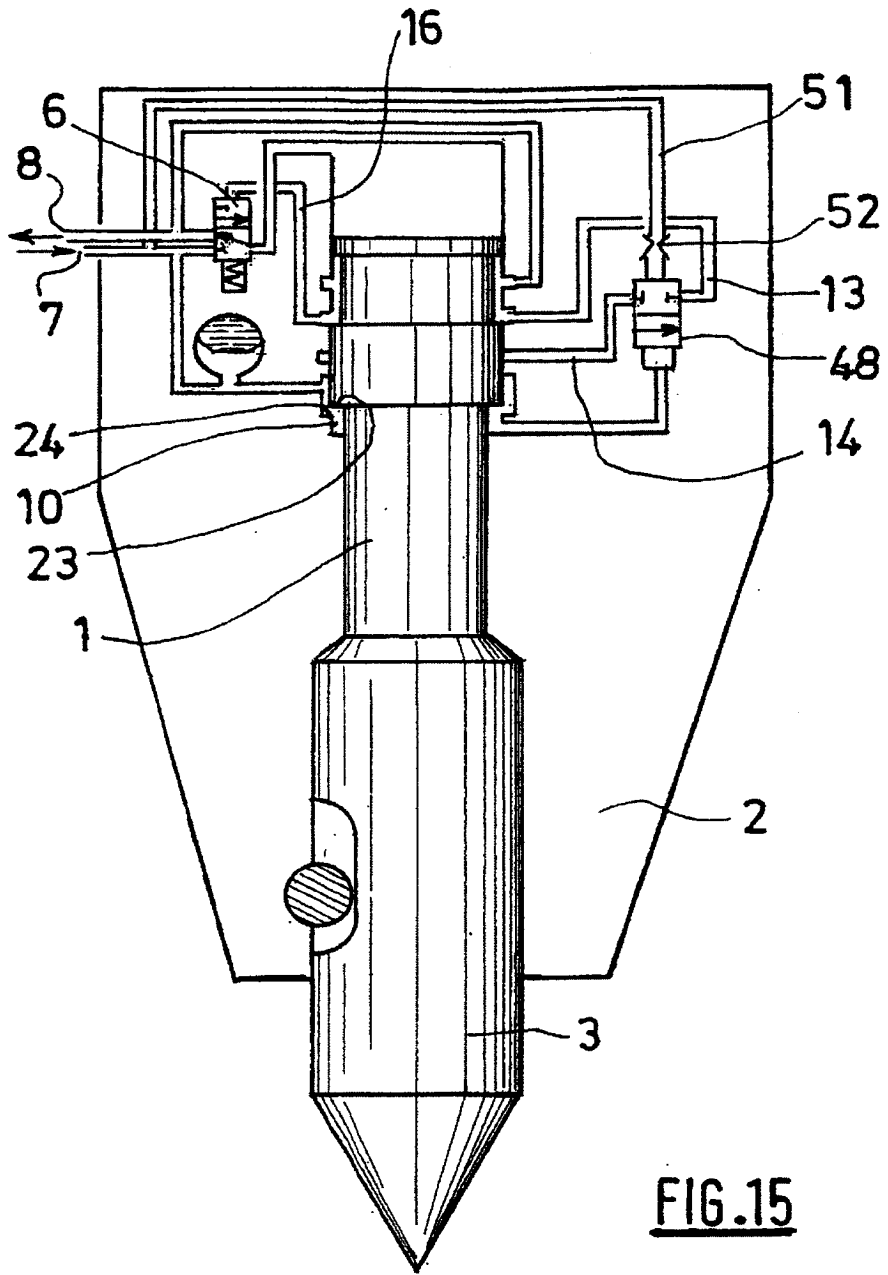
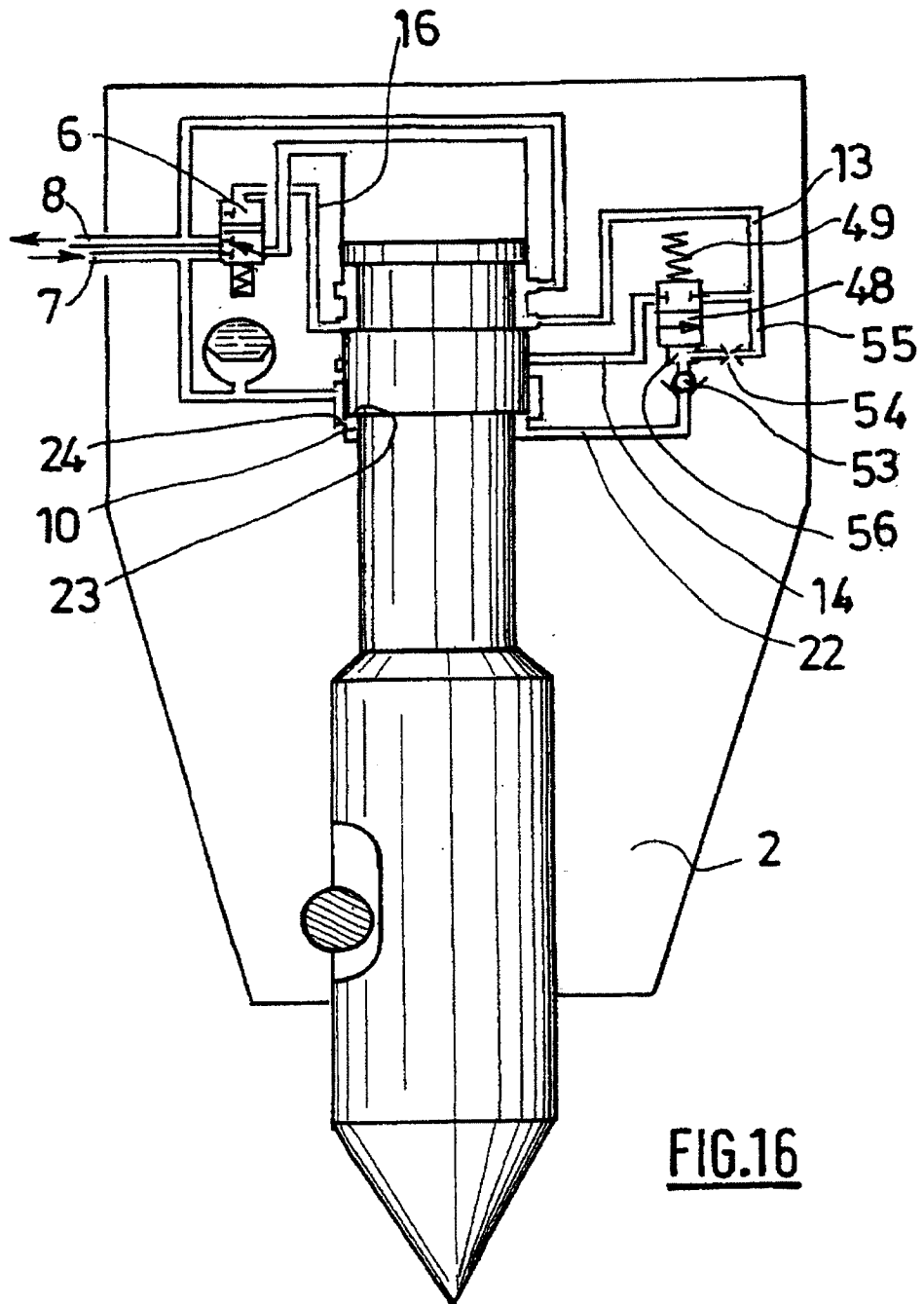


FIG.15



**APARELHO DE PERCUSSÃO ACIONADO POR UM LÍQUIDO INCOMPRESSÍVEL
PRESSURIZADO**

O equipamento compreende um corpo (2) dentro do qual existe um furo no qual uma ferramenta (3) é montada deslizantemente e um furo escalonado que forma um cilindro para um pistão escalonado (1) que junto com este furo delimita uma câmara superior (5) e uma câmara inferior (4) a qual as câmaras são fornecidas seqüencialmente com o líquido incompressível sob alta pressão sob a ação de uma válvula de controle direcional (6), um dispositivo de controle variando o curso do pistão de golpe entre um curso longo e um curso curto e reciprocamente. O dispositivo de controle compreende um cilindro dentro do qual se abre pelo menos uma porta (14) que também se abre no cilindro do pistão de golpe (1), e uma porta (13) conectada à válvula de controle direcional e na qual uma bobina (12) é montada, uma primeira face onde a bobina se encontra em uma primeira câmara (17) sujeita constantemente a uma pressão determinada e a segunda face onde a bobina se encontra em uma segunda câmara (21) conectada a uma câmara de travagem (10).