



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

(21) **PI 0713259-0 A2**



(22) Data de Depósito: 03/07/2007  
(43) Data da Publicação: 03/04/2012  
(RPI 2152)

(51) *Int.Cl.:*  
F04B 53/16  
F04B 1/14  
F04B 53/10

(54) **Título:** BOMBA HIDRÁULICA

(30) **Prioridade Unionista:** 05/07/2006 IT GE2006a000071

(73) **Titular(es):** Gian Carlo Fronzoni

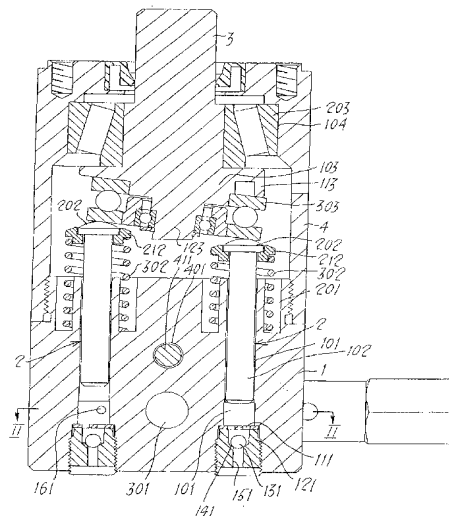
(72) **Inventor(es):** Gian Carlo Fronzoni

(74) **Procurador(es):** Tavares & Companhia

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007056694 de  
03/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/003705de  
10/01/2008

(57) **Resumo:** BOMBA HIDRÁULICA. Trata-se de uma bomba hidráulica de pistão axial, compreendendo ao menos um pistão (2), acoplado por meios de transmissão adequados (103, 113) a meios de acionamento (3) e capaz de deslizar com um movimento alternativo dentro de um cilindro (101), o referido cilindro (101) comunicando-se com uma passagem de admissão de fluido (151) e uma passagem de distribuição de fluido (161), meios unidirecionais (121, 501) para controlar o fluxo do fluido sendo proporcionado em ambas as passagens; a referida passagem de distribuição (301) se comunicando, a jusante dos referidos meios de controle de fluxo unidirecional (501), com um membro de descarga de iluxo constringido (401, 411, 431, 441).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção  
para “**BOMBA HIDRÁULICA**”.

DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a uma bomba  
5 hidráulica, e, especificamente, a uma bomba hidráulica de pistão.

As características de uma bomba são  
determinadas essencialmente pela aplicação à qual ela se destina,  
e, por consequência, existem numerosas concretizações diferentes  
desses dispositivos, projetadas para atender a diferentes  
10 exigências. Em particular, a pesquisa que levou à presente  
invenção foi realizada na área de bombas hidráulicas destinadas a  
distribuir fluido sob pressões elevadas, de até centenas de  
atmosferas, e que são projetadas com dimensões pequenas, de  
modo que possam ser utilizadas em controladores de potência  
15 facilmente transportáveis.

Existem muitos problemas associados à  
construção desse tipo de bomba; em particular, é importante que a  
estrutura do dispositivo seja extremamente compacta e leve, de  
modo a evitar efeitos negativos sobre o volume e o peso do  
20 controlador em que ela será utilizada. Claramente, o tipo de  
construção escolhido não pode ter efeitos negativos sobre  
características essenciais como a segurança e a confiabilidade de  
operação.

Geralmente, um aspecto fundamental das  
25 bombas usadas em controladores portáteis é a descarga dos  
circuitos, uma vez que as pressões geradas são extremamente

grandes e a pressão deve ser reduzida com muita rapidez no circuito. Essa função é normalmente realizada por uma válvula de descarga incluída no circuito, mas isso tende a ter um efeito negativo tanto sobre o peso do dispositivo quanto sobre a  
5 complexidade de construção do circuito.

O objetivo da presente invenção, portanto, é o de oferecer uma bomba hidráulica de pistão em que a descarga do circuito hidráulico não dê origem a complicações estruturais do circuito ou a um aumento significativo no volume e no peso total  
10 do dispositivo.

A presente invenção, portanto, propõe uma bomba hidráulica de pistão axial compreendendo pelo menos um pistão, acoplado por meios de transmissão adequados a meios de acionamento e capaz de deslizar com um movimento alternativo  
15 dentro de um cilindro, o referido cilindro comunicando-se com uma passagem de admissão de fluido e um duto de distribuição de fluido, meios unidirecionais para controlar o fluxo do fluido sendo proporcionado em ambas as passagens, caracterizada pelo fato de que a referida passagem de distribuição se comunica, a  
20 jusante dos referidos meios de controle de fluxo unidirecional, com um membro de descarga de fluxo constringido.

Vantagens e aspectos adicionais do dispositivo de acordo com a presente invenção serão clarificados pela descrição detalhada seguinte de uma concretização da invenção,  
25 apresentada a título de exemplo e sem intenção de limitá-la, com referência às folhas anexas dos desenhos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em corte de uma concretização da bomba de acordo com a presente invenção;

A Figura 2 é uma vista em corte transversal ao longo da linha II-II da Figura 1; e

5 A Figura 3 é uma vista em corte ao longo da linha III-III da Figura 2.

A Figura 1 mostra uma concretização da bomba de acordo com a presente invenção, o número 1 indica o corpo da bomba, no qual as duas câmaras cilíndricas 101 são formadas.  
10 Cada câmara 101 tem uma abertura de admissão 111 em comunicação com uma passagem 151 por meio de uma válvula 121 compreendendo uma sede 141 e um bujão esférico 131. A câmara cilíndrica 101 também tem um canal de distribuição 161, comunicando-se com a passagem de distribuição 301 da maneira  
15 que é explicada em mais detalhes adiante. Dentro de cada câmara cilíndrica 101, há a haste 102 de um pistão 2, que pode deslizar com um movimento alternativo, a extremidade da haste oposta à extremidade inserida dentro da cavidade 101 sendo provida de uma cabeça em forma de cogumelo 202, que está em contato com  
20 a superfície do mancal 303 encaixado no eixo mecânico inclinado 123 projetando-se a partir da placa 103 conectada ao eixo de acionamento 3. O referido eixo mecânico 3 é montado dentro da cavidade 104 da cobertura 4 da bomba por meio do mancal de encosto 203.

25 A cabeça 202 de cada pistão 2 é inserida em um elemento anular 212 que interage com uma mola espiral 302

colocada em uma ranhura anular 201 formada no corpo 1 ao redor de cada uma das cavidades cilíndricas 101. O distribuidor 301 é formado no corpo 1 entre as duas cavidades 101, com seu eixo geométrico perpendicular ao das referidas cavidades; a passagem 401, na qual o bujão 411 está localizado, é formada em um plano paralelo àquele em que se situa o referido distribuidor 301.

Na Figura 2, a bomba de acordo com a invenção é ilustrada em corte ao longo da linha II-II da Figura 1; partes idênticas receberam numerais idênticos. A figura mostra como os dois cilindros 101 se comunicam com as aberturas de admissão 111 e também com as passagens de distribuição 161. Em cada passagem de distribuição, há uma válvula sem retorno 501, que compreende uma sede 511 na qual é posicionado um bujão esférico 521 carregado por uma mola 531 cuja extremidade oposta se apóia em um parafuso 541. Em um caso, a válvula 501 se comunica com um canal 551, que se abre diretamente para dentro do distribuidor 301, enquanto que no outro caso, a válvula 501 se comunica com um cana 561 que se abre para dentro da passagem 351, e o fluido chega ao distribuidor através da válvula sem retorno formada pelo bujão 321 carregado pela mola 331, cuja extremidade oposta se apóia na parte roscada 361 da junta 341 acoplada ao referido distribuidor 301. Um canal 611 em comunicação com uma válvula de pressão máxima 601 se abre para dentro do distribuidor 301; outra válvula de pressão máxima 701 é conectada ao canal 621 que se abre para dentro da passagem 351.

A Figura 3 é outra vista em corte da bomba de acordo com a invenção, ao longo da linha III-III da Figura 2; partes idênticas receberam numerais idênticos. Como se pode ver, o distribuidor 301 se comunica, via um canal 461, com a  
5 passagem 401 dentro da qual é introduzido o bujão 411, que, neste caso, tem as mesmas proporções que o pistão 2, e é provido de uma cabeça em forma de cogumelo 421 como a do pistão; a passagem é fechada na extremidade voltada para o exterior da bomba por um entrave 431 provido do furo axial 441.

10 A operação da bomba de acordo com a presente invenção será clarificada pela descrição a seguir. A bomba, como ilustrada nas figuras descritas acima, é uma bomba que é imersa em um reservatório de óleo, do qual o óleo é retirado através das aberturas de admissão 111 e das válvulas correspondentes 121.  
15 Quando o motor é operado, a pressão no circuito eleva-se rapidamente, devido à ação dos dois pistões 2. Quando o valor definido da válvula 701 posicionada no circuito a montante da válvula sem retorno 321 do distribuidor 301 for atingido, a parte do circuito conectada à referida válvula entra no modo de  
20 descarga, e o trabalho de compressão realizado sobre o fluido é efetivamente realizado apenas pelo pistão que descarrega através da passagem 551 diretamente para o distribuidor 301.

Dessa forma, pressões elevadíssimas de cerca de 1000 atmosferas podem ser atingidas, com meios de acionamento  
25 de potência extremamente limitada; a válvula 701 é, de preferência, ajustada para descarregar a uma pressão na faixa de

30 a 70 atmosferas, de preferência, cerca de 50 atmosferas. O motor que pode ser usado nessas condições é um motor capaz de desenvolver uma potência na faixa de 500 e 1000 watts, e em particular, uma potência de 750 watts. Isso possibilita utilizar a bomba com motores muito pequenos, e, com isso, facilita o uso da bomba em controladores de potência transportáveis.

De acordo com o principal aspecto inovador da presente invenção, foi adotada a decisão de proporcionar um membro de fluxo constringido para a descarga do circuito quando o motor é desligado, de modo a reduzir o peso do sistema e ao mesmo tempo simplificar o circuito hidráulico. Durante a operação da bomba, a queda de pressão devido ao fluxo constringido do óleo no espaço intermediário criado entre o bujão 411 e a passagem 401 é muito pequena em relação à pressão de operação da bomba. No entanto, quando o motor é desligado, o fluido é rapidamente descarregado do circuito, e o uso de um membro substancialmente estático simplifica a construção do circuito e evita a introdução de uma parte adicional que tornaria o dispositivo mais pesado.

O design específico do membro de fluxo constringido torna possível obter excelentes margens de segurança durante a operação; isso se deve a que, tendo em vista que uma passagem de fluxo constringido com uma seção transversal similar à utilizada no caso ilustrado aqui estaria a um alto risco de entupimento, o conjunto da passagem 401 e do bujão 411 propicia melhor controle do fluxo constringido. Além do

mais, a passagem 401 é facilmente acessível, e sua manutenção pode ser facilitada pela remoção do bujão 411. De forma vantajosa, o bujão 411 é projetado para ser inteiramente similar ao pistão 2 usado em cada uma das câmaras cilíndricas 101 da bomba; o resultado dessa disposição é que, durante a construção, a ferramenta usada para formar a passagem 401 e a utilizada para formar as câmaras cilíndricas são idênticas, e o processo de formar os pistões 2 também pode ser usado para formar o bujão apropriado utilizado no membro de fluxo constringido.

10                   A bomba projetada dessa forma é extremamente eficiente quando utilizada sob altas pressões, especialmente em equipamentos como controladores de potência portáteis.



## REIVINDICAÇÕES

1. – Bomba hidráulica de pistão axial, compreendendo ao menos um pistão (2), acoplado por meios de transmissão adequados (103, 113) a meios de acionamento (3) e  
5 capaz de deslizar com um movimento alternativo dentro de um cilindro (101), o referido cilindro (101) comunicando-se com uma passagem de admissão de fluido (151) e uma passagem de distribuição de fluido (161), meios unidirecionais (121, 501) para controlar o fluxo do fluido sendo proporcionado em ambas as  
10 passagens, a passagem de distribuição (161) comunicando-se com um distribuidor (301) posicionado a jusante dos referidos meios de controle de fluxo unidirecional (501), caracterizada pelo fato de que o referido distribuidor (301) se comunica com um membro de descarga de fluxo constringido (401, 411, 431, 441).

15 2. – Bomba, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o referido membro de descarga de fluxo constringido compreende uma passagem (401) em comunicação com o referido distribuidor (301) em uma extremidade e provida de uma abertura de descarga (441), um  
20 inserto (411) cuja seção transversal é substancialmente complementar à passagem sendo colocada na referida passagem (401).

3. – Bomba, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que o formato e as dimensões do  
25 referido inserto (401) são substancialmente idênticos aos do referido pistão (2).

4. – Bomba, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a referida bomba compreende um corpo (1) de material metálico, no qual o referido cilindro (101) e as referidas passagens de admissão (151) e distribuição (161, 301) são formadas, e no qual o referido membro de fluxo constringido (401, 411, 441) é posicionado.

5. – Bomba, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o referido distribuidor (301) é provido de uma válvula de pressão máxima (601) ajustada a um nível de pressão determinado.

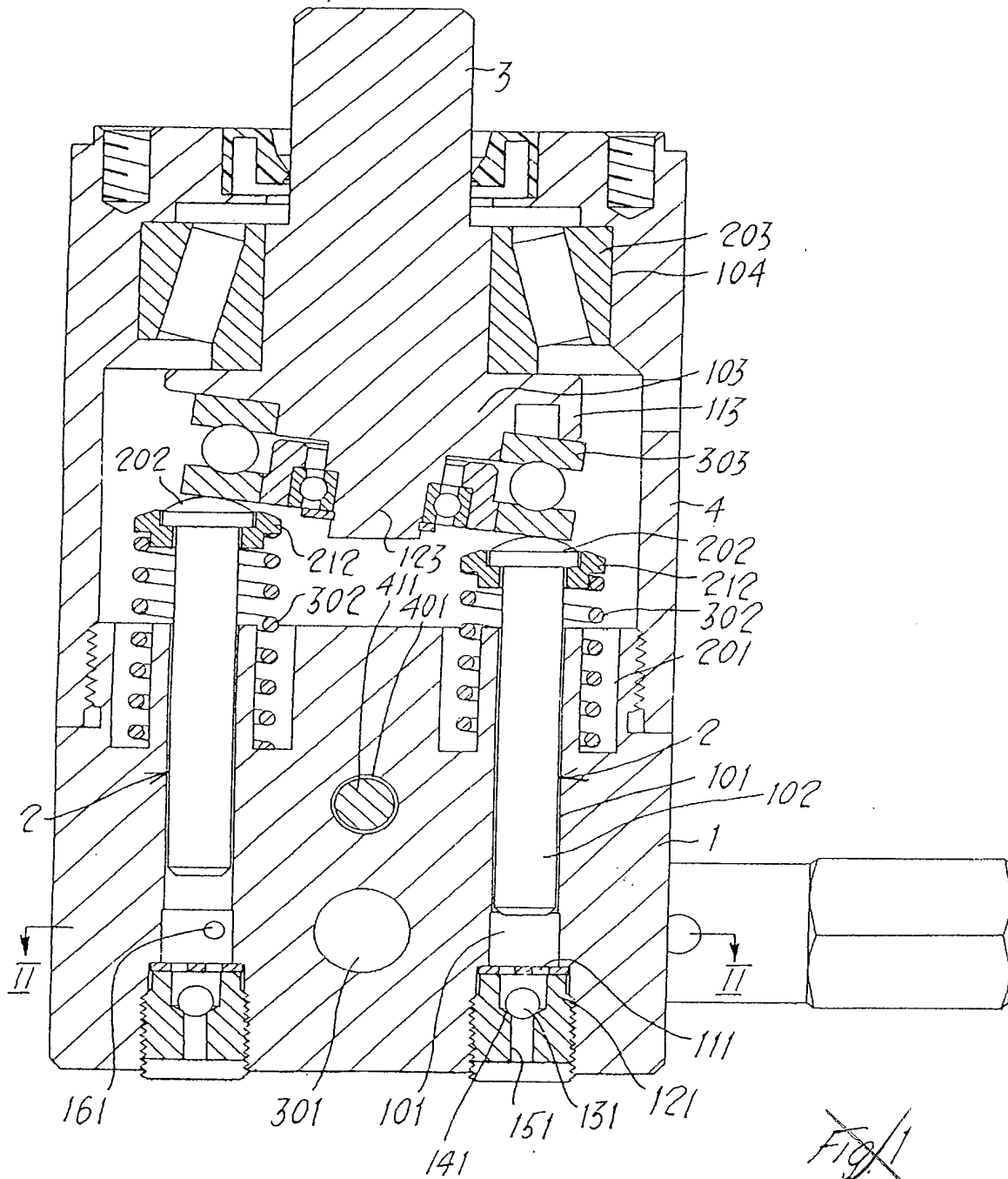
6. – Bomba, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o referido nível de pressão está na faixa de 500 a 1000 atmosferas, e, de preferência, é de cerca de 720 atmosferas.

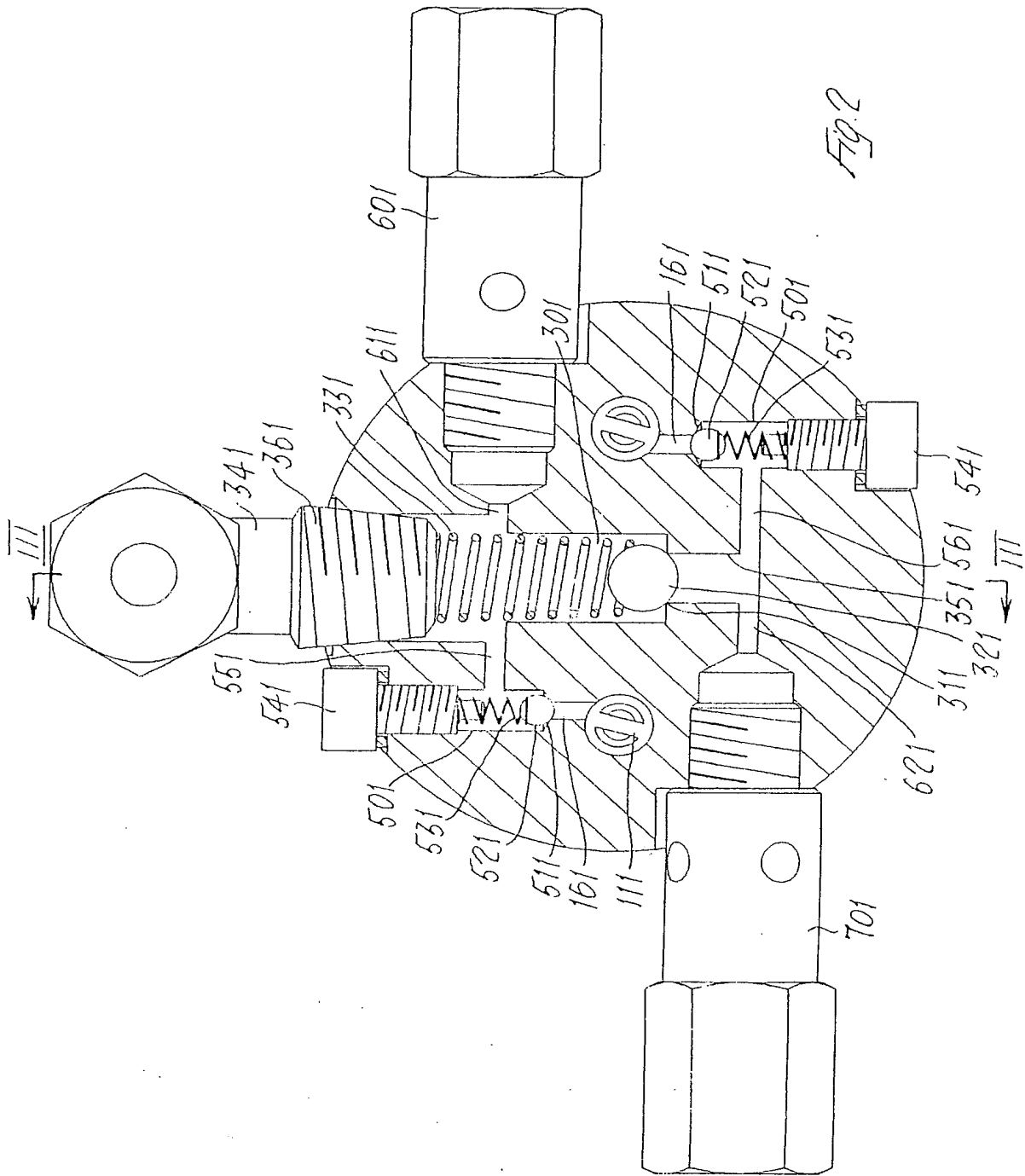
7. – Bomba, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada por compreender ao menos dois pistões (2), cada um deles deslizável, com um movimento alternativo, dentro de um cilindro (101), e em que o referido distribuidor (301) é provido de uma válvula sem retorno (321, 331), uma das duas passagens de distribuição (161) estando em comunicação com o referido distribuidor (301) a jusante da referida válvula (321, 331), a outra passagem (161) comunicando-se com uma parte (351) do referido distribuidor (301) a montante da referida válvula (321, 331), a referida parte (351) do distribuidor (301) tendo uma válvula de descarga (701) ajustada a um determinado nível de pressão.

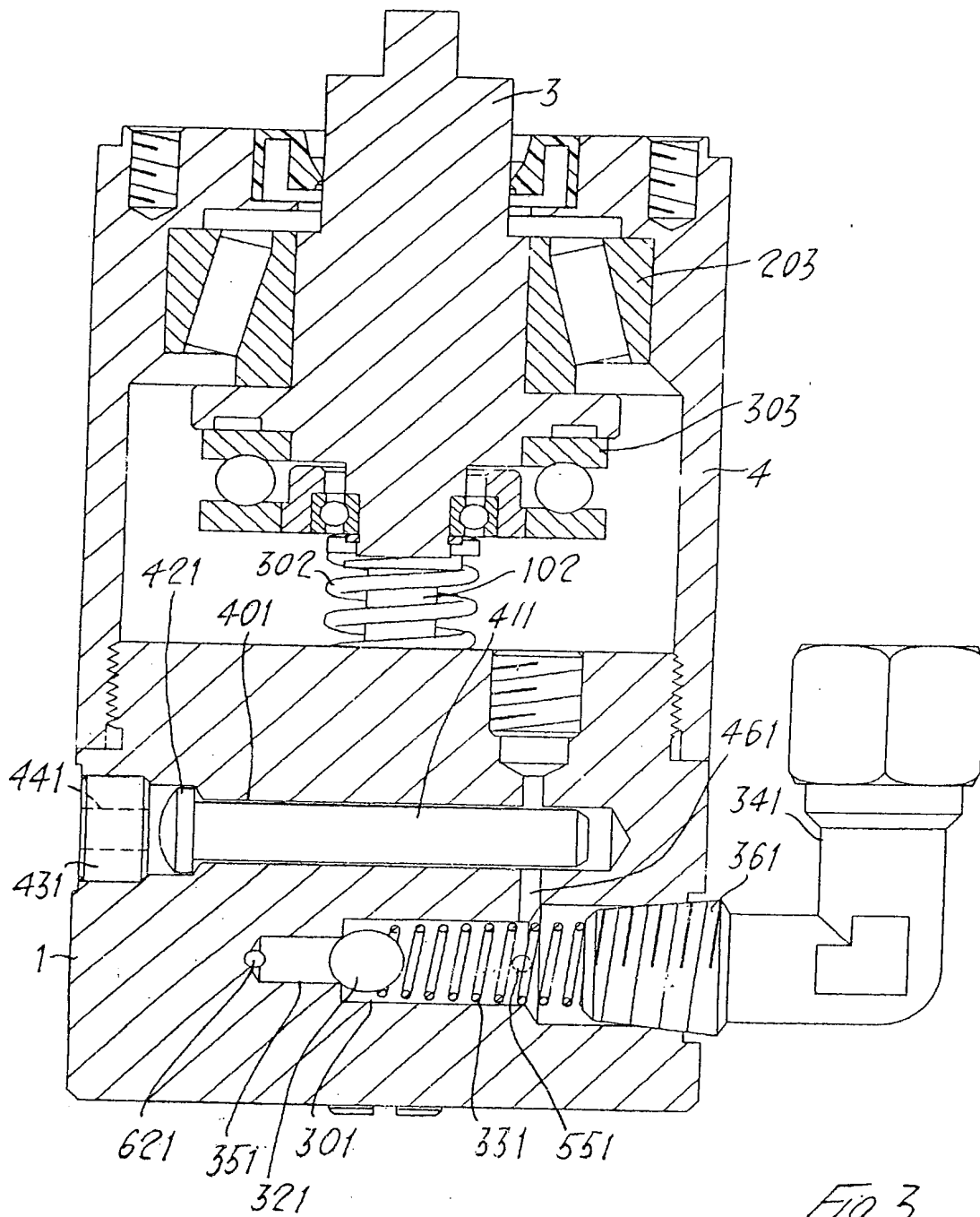
8. – Bomba, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que o referido nível de pressão está na faixa de 30 a 70 atmosferas, e, de preferência, é de 50 atmosferas.

5 9. – Bomba, de acordo com a reivindicação 7 ou 8 e qualquer uma das reivindicações 5 e 6, caracterizada pelo fato de que a referida válvula de pressão máxima (601) se comunica com o referido distribuidor (301) a jusante da referida válvula sem retorno (321, 331).

10 10. – Bomba, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que os referidos meios de transmissão compreendem uma placa inclinada (113) colocada em um certo ângulo com respeito ao eixo geométrico do eixo de transmissão (3) conectado aos meios de acionamento, o referido eixo geométrico do referido eixo mecânico (3) sendo  
15 paralelo ao eixo geométrico do referido cilindro (101).







**RESUMO**

Patente de Invenção para **“BOMBA  
HIDRÁULICA”**.

Trata-se de uma bomba hidráulica de pistão  
5 axial, compreendendo ao menos um pistão (2), acoplado por  
meios de transmissão adequados (103, 113) a meios de  
acionamento (3) e capaz de deslizar com um movimento  
alternativo dentro de um cilindro (101), o referido cilindro (101)  
comunicando-se com uma passagem de admissão de fluido (151)  
10 e uma passagem de distribuição de fluido (161), meios  
unidirecionais (121, 501) para controlar o fluxo do fluido sendo  
proporcionado em ambas as passagens; a referida passagem de  
distribuição (301) se comunicando, a jusante dos referidos meios  
de controle de fluxo unidirecional (501), com um membró de  
15 descarga de fluxo constringido (401, 411, 431, 441).