

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

(21) **PI 1103862-4 A2**

(22) Data de Depósito: 08/08/2011
(43) Data da Publicação: 13/02/2013
(RPI 2197)



(51) *Int.Cl.:*
F16N 27/00
F16N 7/32
F01M 9/00
G05D 7/01

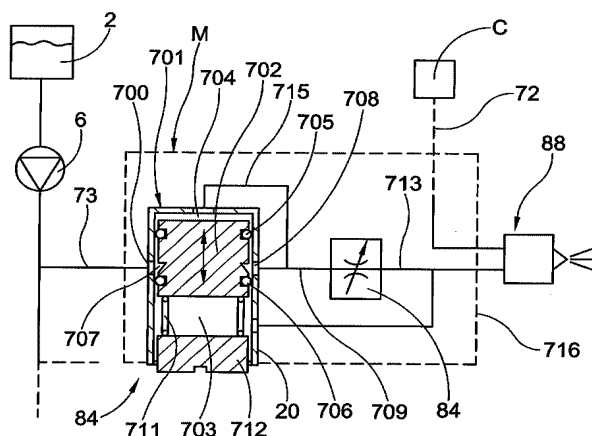
(54) **Título:** DISPOSITIVO DE LUBRIFICAÇÃO MÍNIMO MELHORADO

(30) **Prioridade Unionista:** 06/08/2010 IT MI2010A001516

(73) **Titular(es):** Dropsa S.P.A

(72) **Inventor(es):** Walter Divisi

(57) **Resumo:** Patente de Invenção:DISPOSITIVO DE LUBRIFICAÇÃO MÍNIMO MELHORADO.A presente invenção refere-se a um dispositivo de lubrificação mínimo compreendendo um reservatório de armazenamento de fluido lubrificante e uma bomba para dito lubrificante, dita bomba sendo uma bomba de alta pressão com um lado de liberação conectado a pelo menos um elemento modular disposto para misturar um fluxo de ar comprimido com o dito lubrificante, o dito elemento modular apresentando um elemento misturador alimentado com um fluxo de ar comprimido dentro do qual uma saída abre-se de um regulador de fluxo de agulha alimentado pelo lubrificando originando-se da bomba. O módulo compreende um dispositivo de compensador que mantém a quantidade de óleo dispensado pelo regulador de fluxo constante mesmo seta pressão no lado do usuário for alterada.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE LUBRIFICAÇÃO MÍNIMO MELHORADO**".

A presente invenção refere-se a um dispositivo de lubrificação com ar/óleo mínimo. Mais particularmente, refere-se a um dispositivo modular.

5 A lubrificação com ar/óleo representa uma realidade relativamente recente, e é o resultado da introdução de tecnologias avançadas que têm possibilitado que ela seja aplicada principalmente no campo de usinagem seca. Ela também substitui os sistemas de pulverização tradicionais devido a seu impacto ambiental negativo.

10 Essencialmente, a lubrificação ocorre alimentando um fluxo de ar contínuo que provê não somente um meio de transporte para o óleo até o ponto de lubrificação, mas também um meio de resfriamento para as peças a serem lubrificadas e para o sistema de lubrificação.

O óleo injetado dentro do fluxo de ar em intervalos regulares co-
15 bre as superfícies a serem lubrificadas, reduzindo, assim, o atrito e o desgaste.

Certos dispositivos de lubrificação de ar/óleo compreendem atualmente um reservatório de óleo que é pressurizado por uma fonte de ar comprimido. O óleo pressurizado deste modo é alimentado a uma válvula de
20 agulha tendo uma saída acoplada a um conduíte através da qual o ar comprimido flui.

O fluxo de lubrificante deixando a válvula é, portanto, transportado pelo ar comprimido e levado para a região de lubrificação. Este sistema apresenta o inconveniente de ser sensível à pressão presente no ponto de
25 lubrificação no lado do usuário. A este respeito, quanto maior a pressão em que nesse ponto maior é a pressão do ar de transporte no conduíte no qual o óleo é liberado, com uma quantidade de óleo conseqüentemente menor injetada no fluxo. Como se sabe, a quantidade de óleo fluindo através de um orifício (válvula de agulha) depende da diferença de pressão entre o conduíte
30 no qual dito óleo é liberado e a pressão de fluido inicial (pressão no reservatório de óleo). Conseqüentemente, tal tipo de dispositivo não pode ser usado se um usuário estiver presente, em que a pressão no ponto de libera-

ção sofre considerável variação.

Ele também tem o inconveniente de usar um reservatório de óleo pressurizado. Isto significa que o sistema tem que ser parado, despressurizando, assim, o reservatório, cada vez que o lubrificante tem que ser completado.

Um objetivo da presente invenção é prover um dispositivo de lubrificação de ar/óleo que representa uma melhora sobre a técnica conhecida, enquanto ao mesmo tempo sendo menos caro e de desempenho mais alto.

Um objetivo particular da presente invenção é prover um dispositivo que possibilita a regulação mais precisa do óleo dispensado pela válvula de agulha, independentemente da pressão presente no lado do usuário.

Estes e outros objetivos são alcançados por um dispositivo de lubrificação de ar/óleo de acordo com os ensinamentos das reivindicações anexas.

Outras características e vantagens da invenção serão mais aparentes a partir da descrição de uma modalidade preferida, mas não exclusiva, do dispositivo de ar/óleo, ilustrada por meio de exemplo não limitante nos desenhos anexos, em que:

a figura 1 é uma vista esquemática de um dispositivo de lubrificação da presente invenção com algumas partes mostradas seccionadas;

a figura 2 é um esquema de um elemento misturador modular formando parte do dispositivo de lubrificação da presente invenção;

a figura 3 mostra uma modalidade alternativa da presente invenção;

a figura 4 é uma vista em perspectiva simplificada parcialmente seccional de uma modalidade diferente da invenção;

a figura 5 é uma seção através do dispositivo mostrado na figura 4; e

a figura 6 é uma seção através de uma porção do elemento modular em uma modalidade alternativa.

Com referência a ditas figuras, estas mostram esquematicamen-

te um dispositivo de lubrificação de ar/óleo indicado em geral pelo numeral de referência 1.

Ele compreende um reservatório de armazenamento de fluido lubrificante 2. O reservatório compreende um conduíte conectando uma saída do reservatório a uma porta de sucção de uma bomba de alta pressão 6.

O conduíte alimenta o fluido lubrificante do reservatório a uma porta de sucção 7. A bomba pode ser de qualquer tipo conhecido e compreende uma porta de liberação de alta pressão, capaz de bombear o óleo ou lubrificante contido no reservatório a uma pressão entre 100 e 1000 KPa (1 bar e 10 bar).

Em uma modalidade alternativa, o lubrificante contido no reservatório pode ser pressurizado por meios apropriados diferentes a partir da bomba (por exemplo, pneumático) para alimentar o lubrificante pressurizado a um conduíte de liberação.

O conduíte de liberação alimenta um ou mais módulos misturadores de ar/óleo M.

Cada elemento modular M apresenta uma primeira passagem 73 para entrada de óleo pressurizado e uma segunda passagem 72 para entrada de ar comprimido. O ar comprimido origina-se de um compressor C ou de trabalhos de linha de ar comprimido, por exemplo, a uma pressão de 5000 KPa (50 bar).

Vantajosamente, quando vários elementos modulares são dispostos um acima do outro, as passagens 72 e 73 (figura 2) de cada elemento modular definem um conduíte de óleo pressurizado 81 e um conduíte de ar comprimido 80 conectados, respectivamente, ao conduíte de liberação e a uma fonte de ar comprimido ou alimentação C.

Cada elemento modular M extrai destes conduítes o ar comprimido e o óleo pressurizado requerido para sua operação.

O esquema de cada elemento modular 50 é mostrado na figura 2. A partir disto, pode ser visto que o lubrificante liberado pela bomba 6 passa através do conduíte 81 para o regulador de fluxo de agulha 84 que varia a entrada da quantidade de óleo. O regulador de fluxo 84 apresenta um ele-

mento de válvula de agulha em que a escala graduada é fixada junto com um botão de operação. A linha de saída 84 a partir do regulador de fluxo 84 abre-se na direção de um elemento misturador 88. Ela é interceptada por um elemento de interceptação que no exemplo é um êmbolo pilotado 82 acoplado a uma válvula de mola 80 controlada por uma válvula solenoide 83. O conduíte 90 também apresenta uma ramificação que conecta o mesmo a um êmbolo antigotejamento 87 conectado ainda à alimentação de ar comprimido.

Quando o ar está presente no conduíte 80, ele está na posição mostrada pela seta F (oposta à ilustrada, com uma mola 87A comprimida). Quando o conduíte 80 é sem pressão, a mola 87A alonga-se e o êmbolo move-se para dentro na posição ilustrada, extraindo o lubrificante presente no conduíte 90 dentro de uma câmara 87B.

O conduíte 80 comunica-se através da passagem 72 com uma torneira reguladora de fluxo de ar 85, a saída da qual se abre através de um conduíte 810 para dentro do elemento modular 88. A torneira 85 também apresenta um elemento de válvula de agulha 85A com uma cabeça 85B possibilitando que ela seja controlada.

Como no caso precedente, o conduíte 810 é interceptado por outro êmbolo 82 com uma válvula de mola 89 e também controlado pela válvula solenoide 83.

A válvula solenoide 83 (opcional) apresenta um conduíte de entrada 831 comunicando-se com o conduíte de ar comprimido 80. Ela é capaz de conectar um conduíte de controle 832 para os êmbolos pilotos 82 a uma descarga 833 (2 êmbolos abertos e linhas 86 e 810 operantes), ou à entrada 831 (2 pistões fechados e linhas 86 e 810 inoperantes).

O elemento de mistura 88 é substancialmente um bocal que pode ser provido diretamente em cada módulo M (figura 6) ou pode ser conectado ao respectivo módulo por tubos de ar e de lubrificante T apropriados que levam o mesmo diretamente em proximidade com o ponto em que a lubrificação é requerida. No primeiro caso, um tubo de ar/óleo único é suficiente estendendo-se do módulo diretamente para a posição de uso.

Se a válvula solenoide 83 estiver ausente, os orifícios providos em cada elemento modular M derivando dos conduítes 831, 832 e 833 são fechados por um fluido capaz de passar para dentro dos conduítes 90 e 810.

5 A torneira de ar 85 também pode ser provida. Cada módulo pode, então, ser alimentado por uma fonte de ar diferente, uma vez que o conduíte 80 está, portanto, ausente.

Em uma modalidade preferida, um tubo de vórtice 900 é provido no conduíte 810 de cada módulo para regular a temperatura do ar alimentado ao bocal 88. Deste modo, a temperatura do ar alimentado ao bocal 88
10 pode ser ajustada por meio de um parafuso de ajuste apropriado. Isto possibilita um efeito de resfriamento válido ser obtido além da lubrificação.

De acordo com a presente invenção, cada módulo apresenta um dispositivo de compensador 20, visível na figura 1, que representa um módulo simplificado mostrado esquematicamente para simplificar a compreensão
15 do dispositivo de compensador 20. O dispositivo de compensador 20 compreende um assento 701 em que um deslizador 702 definindo uma primeira câmara 703 e uma segunda câmara 704 é móvel contra uma mola. O deslizador compreende um par de gaxetas 705, 706 que definem ainda uma câmara anular 707 circundando centralmente o deslizador.

20 A câmara anular 707 apresenta uma porta de entrada comunicando-se com o conduíte pressurizado deixando a bomba 6 e uma porta de saída 708 abrindo em um conduíte 709 que alimenta o regulador de fluxo de agulha 84.

Sobre sua superfície lateral, o deslizador compreende um corte
25 por baixo 710 faceando a porta de entrada e/ou a porta de saída. Na modalidade ilustrada, para conveniência ele é mostrado estendendo-se ao longo do perímetro total do deslizador. O deslizador é carregado por uma mola 711 provida na segunda câmara 703, esta mola repousando sobre um parafuso de pré-carregamento 712.

30 A segunda câmara está em comunicação de passagem fluida com um conduíte de saída 713 a partir do regulador de agulha 84, que alimenta o óleo ao misturador de ar/óleo 88.

A operação da invenção é substancialmente como a seguir.

A bomba é ativada para suprir óleo ao misturador 88, ao qual ar comprimido é alimentado ao mesmo tempo. A pressão presente no conduíte 713 (e, portanto, imediatamente a jusante do regulador de agulha) depende da pressão do usuário.

Em um estágio inicial, o bocal é feito para pulverizar dentro da atmosfera (pressão de calibre zero no lado do usuário).

O óleo pressurizado entra na câmara anular 707 do dispositivo de compensador e é liberado para a válvula de agulha 84. Uma porção do óleo pressurizado é extraída pelo conduíte 715 e alimentada à segunda câmara. Uma parte do óleo deixando o regulador de agulha é alimentada à segunda câmara por um outro conduíte 716. Consequentemente, a pressão na primeira câmara é igual à da pressão na válvula de agulha, enquanto a pressão na segunda câmara é igual à pressão deixando a válvula de agulha.

Sob estas condições, o deslizador 702 é submetido à pressão presente na primeira câmara (pressão regulada na base da posição da seção de porta 700 deixada descoberta pelo corte por baixo 710) e à pressão presente na segunda câmara (pressão derivando da mola mais a pressão presente na saída do regulador 84 – pressão no lado do usuário), o deslizador consequentemente movendo-se para dentro em uma posição de equilíbrio.

Sob estas condições, a diferença de pressão entre o conduíte 713 e o conduíte 709 (entrada e saída da válvula de agulha) é igual a um valor bem definido (por exemplo, 3 bares) que corresponde a uma determinada quantidade de óleo fluído através do conduíte 713.

Sob estas condições, ajustes apropriados são feitos para a válvula de agulha e o ajuste de parafuso para obter a quantidade de óleo desejada por unidade de tempo. Uma vez que este valor foi fixado, o módulo M é regulado e o misturador 88 pode ser fixado em sua posição de trabalho (e, portanto, submetido à pressão de trabalho sob o lado da ferramenta).

Neste caso, a pressão presente no conduíte 713 eleva-se para um valor igual à pressão no lado do usuário. A elevação desta pressão cau-

sa um aumento correspondente na pressão na segunda câmara, resultando em um movimento para cima do pistão com o consequente aumento na seção transversal de óleo imposta pela porta 707 parcialmente obscurecida pelo deslizador 702. O movimento do deslizador termina quando a pressão na primeira câmara iguala-se à na segunda. Isto leva a um aumento na pressão de entrada para o regulador de agulha 84, consequentemente em um aumento na pressão de sua saída (lado do usuário).

O regulador de agulha, portanto, "vê" uma diferença entre a pressão de saída e de entrada idêntica à situação de repouso, e, portanto, dispensa uma quantidade de óleo substancialmente igual à fixada quando o misturador 88 não foi submetido à pressão de trabalho.

Se a pressão no lado do usuário diminui, o deslizador 702 é abaixado para encontrar um novo ponto de equilíbrio. Novamente neste caso, o regulador de agulha é submetido à mesma diferença de pressão, portanto, resultando na mesma quantidade de óleo dispensada.

É encontrado, assim, um sistema que é capaz de dispensar uma quantidade de óleo substancialmente constante, mesmo se várias pressões de usuário variáveis estão presentes. Uma modalidade diferente do dispositivo de compensador é mostrada na figura 3. Portanto, em vez da mola 711 que aumenta o impulso que o óleo presente na segunda câmara exerce sobre o deslizador, há uma diferença nas áreas de êmbolo sobre as quais a pressão presente na primeira e na segunda câmara atua.

Outra modalidade preferida da presente invenção, especificamente do módulo M, é mostrada nas figuras 4 e 5.

O dispositivo de compensador 20 compreende um assento 701 em que um deslizador 702 é móvel contra uma mola 711 para definir uma primeira câmara 703 e uma segunda câmara 704. O deslizador apresenta um par de gaxetas 705, 706 que definem ainda uma câmara anular 707 circundando centralmente o deslizador.

A câmara anular 707 apresenta uma porta de entrada 700 que é conectada ao conduíte 73 deixando o lado de pressão da bomba 6 e uma porta de saída 708 que se abre em um conduíte 709A, 709B, 709C alimen-

tando o regulador de fluxo de agulha. A saída também é conectada (através de um canal 709D) a um assento 801 em que o calibre de pressão pode ser alojado para medir a pressão de entrada para a válvula de agulha.

5 Como na modalidade preferida, uma ranhura (não visível) está presente na superfície do êmbolo que possibilita a porta de entrada 700 ser acelerada.

O deslizador é carregado por uma mola 711 presente na segunda câmara 703, esta mola repousando em um parafuso de pré-carga 712. A câmara 704 é fechada por outro parafuso 712A. A primeira câmara comu-
10 ca-se com o conduíte 73 deixando o lado de pressão da bomba 6.

A segunda câmara 704 está em comunicação de passagem fluida com um conduíte de saída 716 a partir do regulador de agulha 84. Outro conduíte de saída 713 a partir do regulador de agulha alimenta o misturador de ar/óleo 88.

15 A modalidade descrita acima opera muito bem quando o invólucro do módulo é de aço. No entanto, verificou-se que se o módulo é feito de outro material, tal como alumínio ou outro material apropriado, o dispositivo de compensador é de preferência formado como mostrado na figura 6.

Especificamente, o deslizador 902 neste caso é deslizável dentro de uma camisa 901 inserida em um assento 931 apropriado, provido no
20 módulo.

O dispositivo de compensador 20 nesta modalidade compreende, portanto, a camisa 901 em que o deslizador 902 é móvel contra uma mola 911, para definir uma primeira câmara 903 e uma segunda câmara 904.

25 Tanto o deslizador como a camisa são feitos de aço. O deslizador tem uma superfície de aterramento que provê uma vedação de metal/metal sobre a superfície interna sobreposta da camisa.

O deslizador também tem uma parte deprimida 910 que define substancialmente a câmara anular 907 circundando centralmente o desliza-
30 dor.

A câmara anular 907 tem uma porta de entrada 900 comunicando-se com o conduíte 73 deixando o lado de pressão da bomba 6 e uma por-

ta de entrada 908 que se abre para dentro de um conduíte (não mostrado) alimentando o regulador de fluxo de agulha 84.

5 Nesta modalidade, a aceleração da porta de entrada 900 é obtida pela cooperação direta entre a parede de êmbolo (a que veda contra a camisa) e a porta na região em que a câmara anular começa. O deslizador 902 é carregado por uma mola 911 presente na segunda câmara 903. A segunda câmara 904 comunica-se com um conduíte de saída a partir do regulador de agulha 84, enquanto a primeira câmara comunica-se com o conduíte 73 deixando o lado de pressão da bomba 6.

10 A camisa é inserida no assento 931 e as várias seções da camisa são isoladas por gaxetas apropriadas. As passagens são também obviamente formadas no assento para possibilitar as comunicações de fluido descritas acima.

15 A operação nesta modalidade é idêntica à já descrita anteriormente.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de lubrificação mínimo compreendendo um reservatório de armazenamento de fluido lubrificante, meios para elevar a pressão de dito fluido lubrificante alimentado a pelo menos um elemento modular, o
5 elemento modular compreendendo um conduíte de fluido lubrificante interceptado por um regulador, e um conduíte de ar comprimido, o conduíte de lubrificante e o conduíte de ar comprimido sendo associados com um elemento misturador de ar/lubrificante, **caracterizado** pelo fato de que dito módulo compreende um dispositivo de compensador provido a montante do
10 regulador de fluxo, com um elemento regulador de pressão de lubrificante diretamente controlado pela pressão presente a jusante de dito regulador, dito dispositivo de compensador mantendo substancialmente constante a diferença de pressão de lubrificante medida através do regulador de fluxo.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação precedente, em
15 que dito dispositivo de compensador compreende um deslizador alojado em um assento definindo uma primeira câmara comunicando-se com uma entrada do regulador, uma segunda câmara com um conduíte comunicando-se com uma saída do regulador, e uma terceira câmara substancialmente anular comunicando-se com um conduíte de liberação de bomba através de
20 uma porta de entrada e com a entrada do regulador através de uma porta de saída, o deslizador compreendendo uma porção disposta para variar a seção transversal da passagem de pelo menos uma dentre dita seção transversal de entrada e seção transversal de saída movendo o deslizador, o dispositivo compreendendo meios para aumentar a força exercida sobre o des-
25 lizador pelo lubrificante presente na segunda câmara.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação precedente, em que os ditos meios para aumentar a força exercida sobre o deslizador pelo lubrificante compreendem, alojada na segunda câmara, uma mola contra a qual dito deslizador se move.

30 4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação precedente, em que o dito assento compreende um fundo fechado por um parafuso para regular a carga em dita mola.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, em que os ditos meios para aumentar a força exercida sobre o deslizador pelo lubrificante compreendem uma superfície do deslizador exposta à pressão presente na segunda câmara que é maior do que a superfície do deslizador exposta à pressão na primeira câmara.

6. Dispositivo, de acordo com uma ou mais das reivindicações precedentes, em que o dito regulador de fluxo é um regulador de fluxo de agulha.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação precedente, em que os ditos meios para elevar a pressão do lubrificante compreendem uma bomba capaz de prover dito elemento modular com óleo a uma pressão entre 10 e 100 bar.

8. Dispositivo, de acordo com uma ou mais das reivindicações precedentes, em que dito elemento modular compreende uma válvula solenoide controlando um dispositivo para interceptar o fluxo de óleo e/ou fluxo de ar dirigido para dito elemento misturador.

9. Dispositivo, de acordo com uma ou mais das reivindicações precedentes, em que o dito elemento modular compreende uma torneira reguladora para o fluxo de ar alimentado em dito elemento misturador e/ou o elemento misturador é integrado dentro do elemento modular.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação precedente, em que o dito elemento modular compreende um elemento antigotejamento disposto para armazenar o óleo se ar comprimido estiver ausente.

11. Dispositivo, de acordo com uma ou mais das reivindicações precedentes, em que vários módulos mutuamente conectados definem um conduíte de óleo pressurizado principal e/ou um conduíte de ar comprimido principal que são conectados, respectivamente, à liberação da bomba e a uma fonte de ar comprimido, cada módulo extraíndo ar comprimido e lubrificante de ditos conduítes.

12. Dispositivo, de acordo com uma ou mais das reivindicações precedentes, em que o dito elemento modular compreende um tubo de vórtice disposto sobre o conduíte de ar comprimido para abaixar a temperatura

- do fluxo de ar com o qual misturar dito lubrificante.

- 13. Dispositivo, de acordo com uma ou mais das reivindicações precedentes, em que o dito deslizador desliza dentro de uma camisa inserida em um assento provido no dito elemento modular.

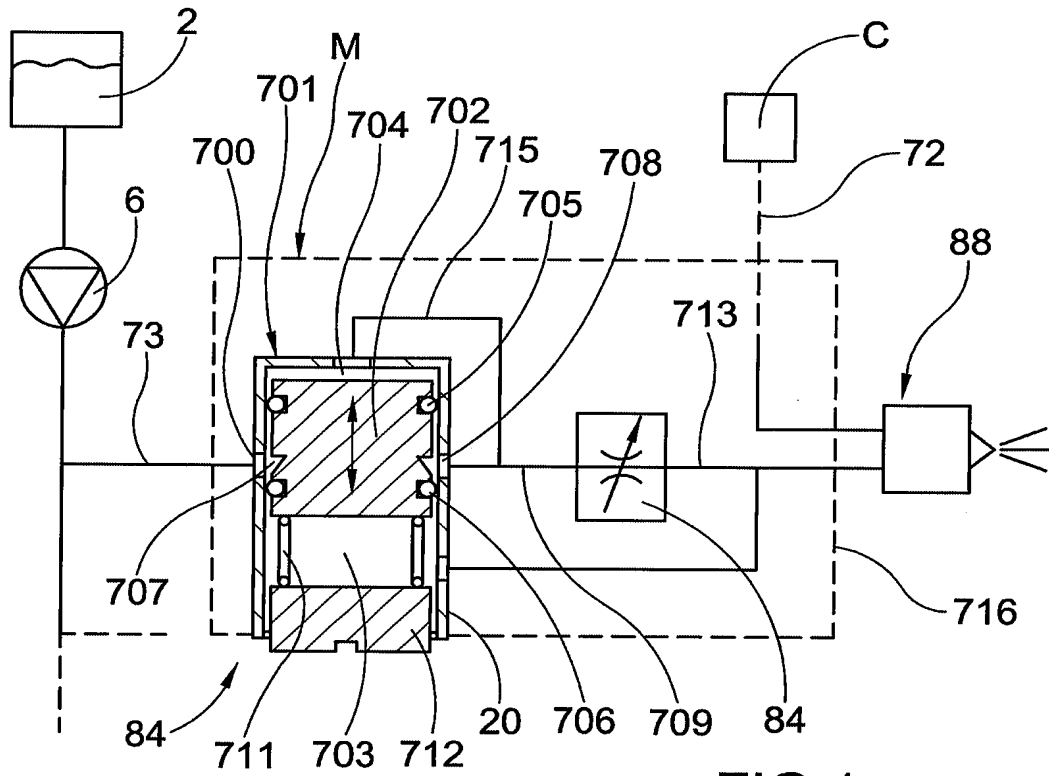


FIG.1

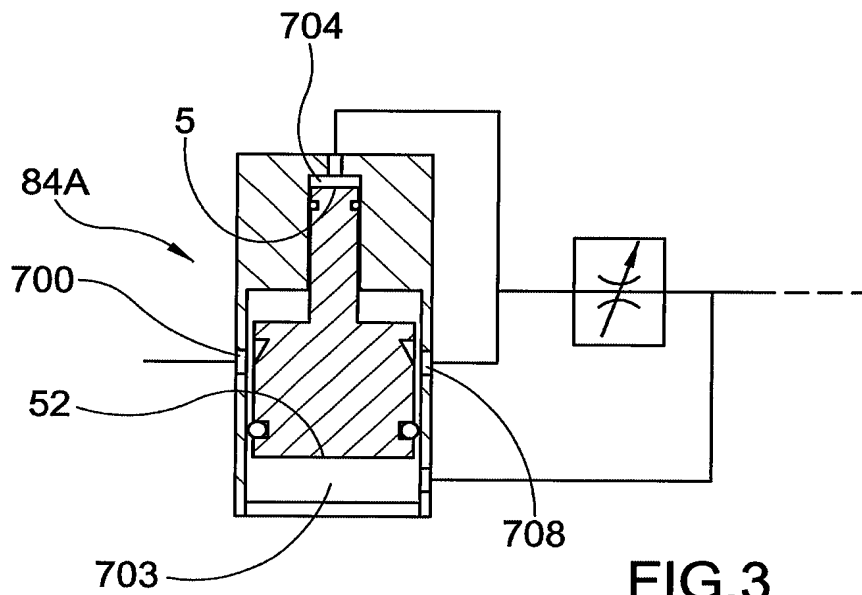
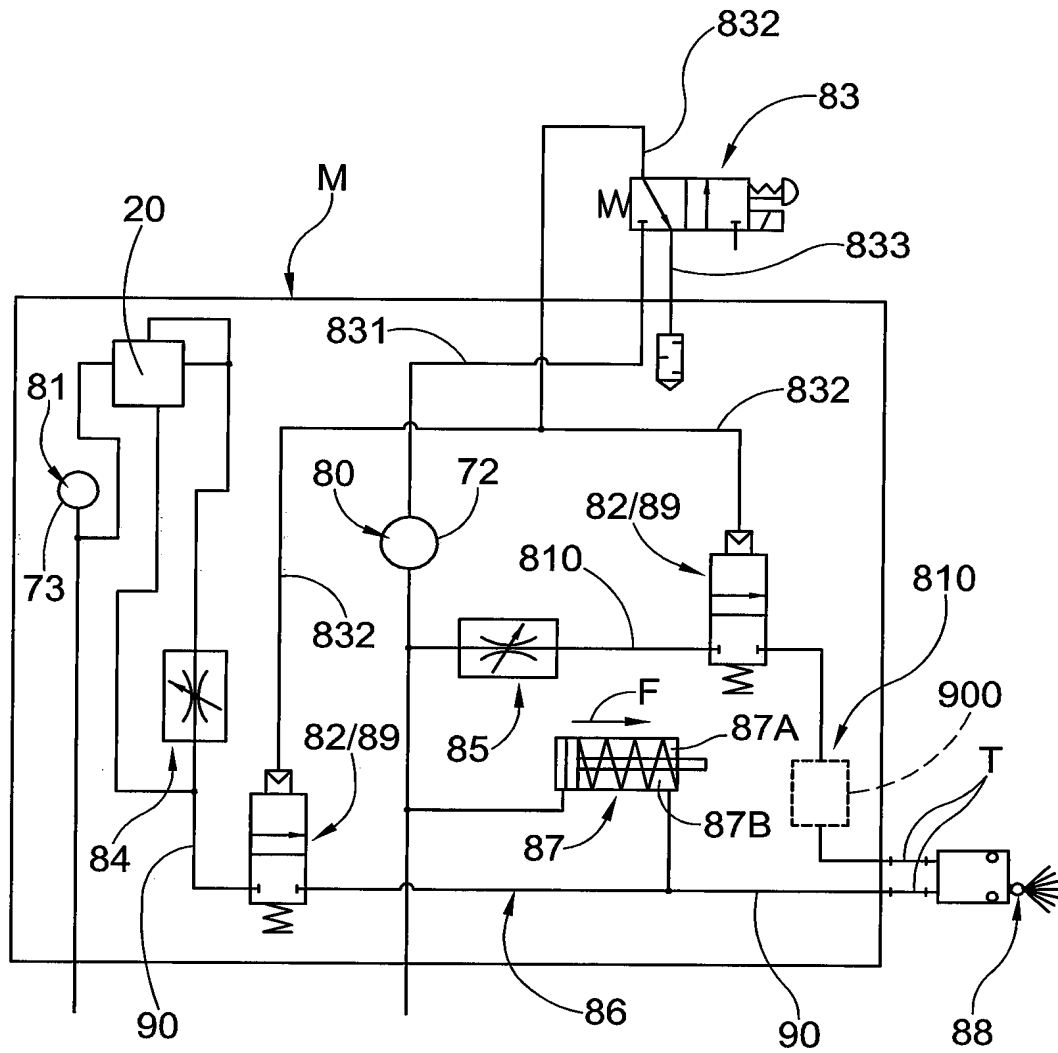
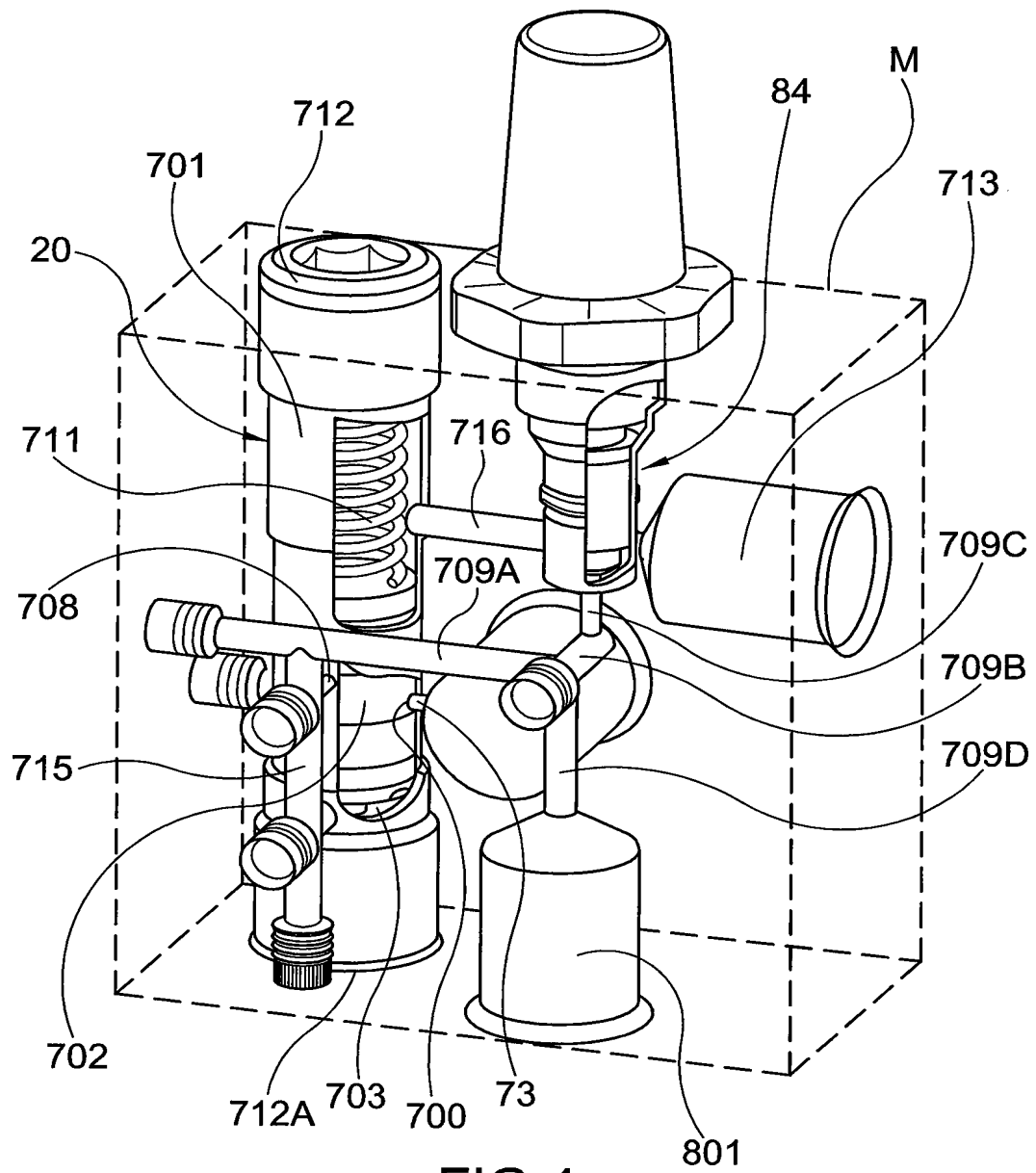


FIG.3

**FIG.2**

**FIG.4**

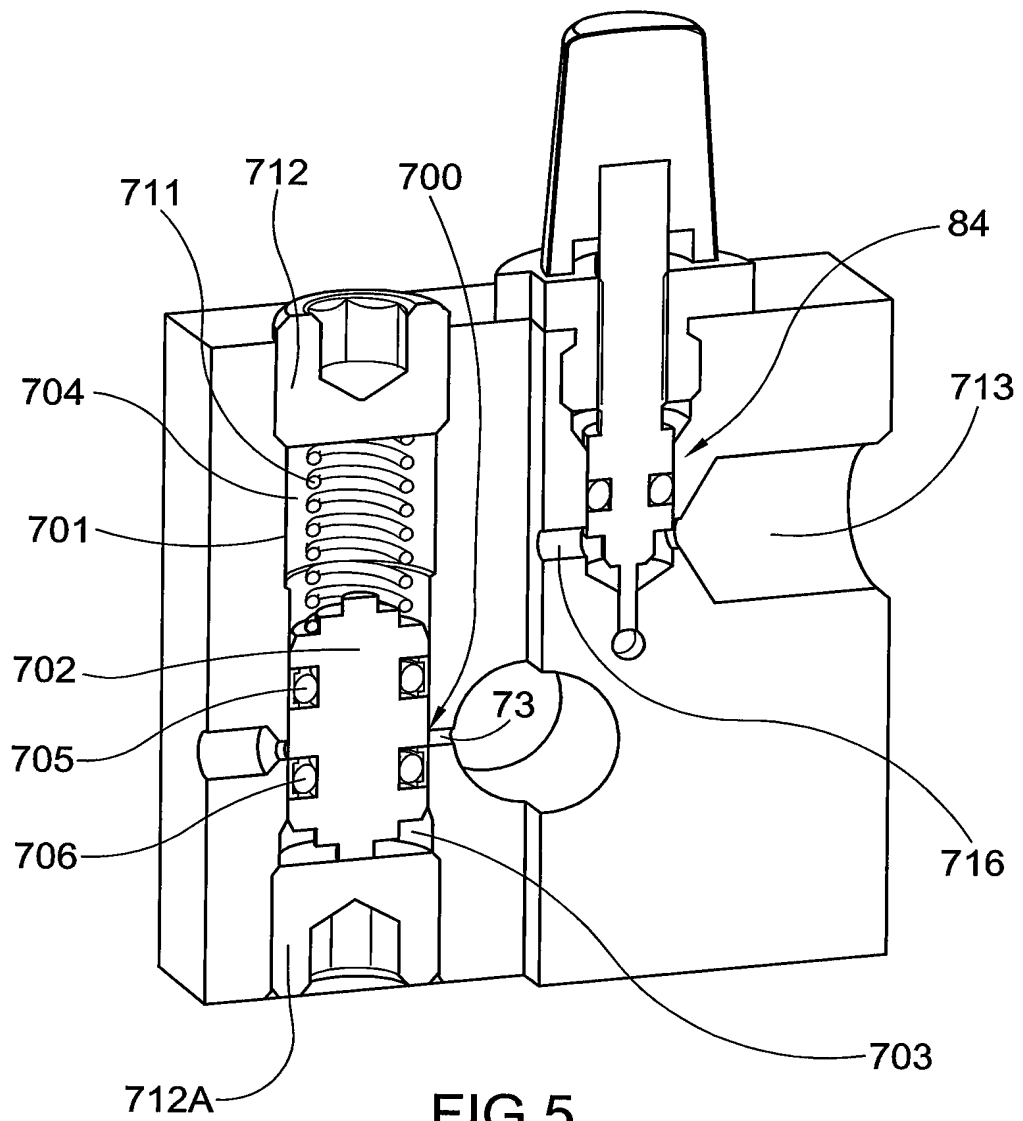


FIG.5

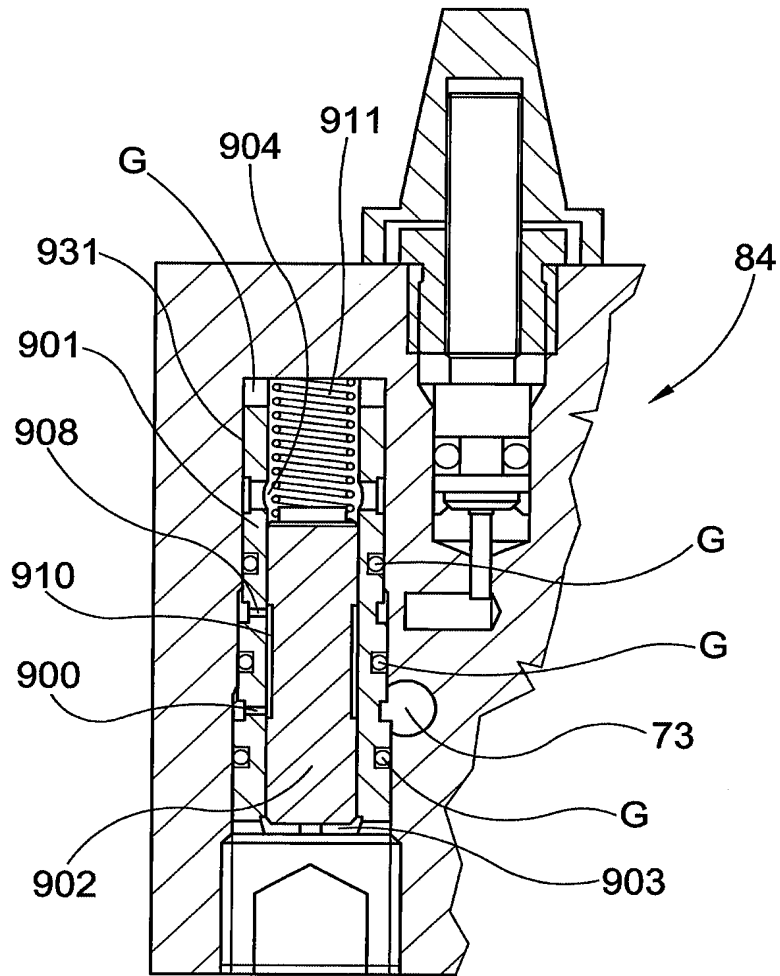


FIG.6

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE LUBRIFICAÇÃO MÍNIMO MELHORADO"**.

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de lubrificação
mínimo compreendendo um reservatório de armazenamento de fluido lubrifi-
cante e uma bomba para dito lubrificante, dita bomba sendo uma bomba de
alta pressão com um lado de liberação conectado a pelo menos um elemen-
to modular disposto para misturar um fluxo de ar comprimido com o dito lu-
brificante, o dito elemento modular apresentando um elemento misturador
10 alimentado com um fluxo de ar comprimido dentro do qual uma saída abre-
se de um regulador de fluxo de agulha alimentado pelo lubrificando originan-
do-se da bomba. O módulo compreende um dispositivo de compensador que
mantém a quantidade de óleo dispensado pelo regulador de fluxo constante
mesmo se a pressão no lado do usuário for alterada.