



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

(11) PI 0403726-0 B1



(22) Data de Depósito: 02/09/2004

(45) Data da Concessão: 04/08/2015
(RPI 2326)

(54) Título: VÁLVULA DUPLA

(51) Int.Cl.: F16K11/00

(30) Prioridade Unionista: 20/11/2003 US 10/718,245, 03/09/2003 US 60/499,667

(73) Titular(es): Ross Operating Valve Company

(72) Inventor(es): Jose Carlos Bento

VÁLVULA DUPLA

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se em geral a válvulas de controle e mais especificamente, a uma válvula dupla
5 construída de um par de montagens de válvulas individuais.

Ferramentas de máquina pneumaticamente acionadas de diversos tipos operam através de um sistema com válvulas que interage com uma embreagem e/ou montagem de freio pneumaticamente controlada. Por motivos de segurança, as
10 válvulas de controle que são utilizadas para operar essas ferramentas de máquina exigem que o operador ative dois comutadores de controle separados substancialmente simultaneamente para assegurar que as mãos de um operador estejam longe dos componentes em movimento da ferramenta de
15 máquina quando se inicia um ciclo de operação. Tipicamente, um circuito eletrônico responsivo aos dois comutadores de controle gera um sinal de controle piloto aplicado às válvulas piloto para comutar o circuito de fluido principal da válvula para controlar fornecimento de ar comprimido (ou
20 outro fluido) para a ferramenta de máquina a fim de executar seu ciclo de operação.

Válvulas duplas que operam em paralelo no corpo de uma válvula foram desenvolvidas para assegurar que uma repetição ou prolongamento de um ciclo de operação de ferramenta de
25 máquina não possa ser causado por mau funcionamento de uma unidade de válvula única (por exemplo, uma válvula que se torna emperrada em uma posição acionada). Desse modo, se uma unidade de válvula falha em não acionar no momento adequado, a válvula dupla assume uma configuração que desvia a fonte de
30 ar comprimido da ferramenta de máquina. Uma válvula dupla é mostrada, por exemplo, na patente US 6.478.049 comumente cedido para Bento e outros, que é aqui incorporada a título de referência para todas as finalidades.

Em uma válvula dupla típica, duas unidades de válvula
35 móveis são montadas nos furos respectivos em um bloco ou corpo de válvula única. Cada unidade de válvula móvel tem um

gatilho de descarga respectivo entre o orifício de saída e o orifício de descarga da válvula dupla e um gatilho de entrada respectivo entre o orifício de saída e o orifício de entrada da válvula dupla. Válvulas piloto são movidas para uma
5 posição acionada em resposta a um sinal de controle elétrico de um respectivo comutador controlado pelo operador, que tipicamente faz com que os gatilhos de descarga fechem e os gatilhos de entrada se abram. A qualquer momento em que 1) uma unidade de válvula falhar em não acionar adequadamente, 2)
10 uma unidade de válvula falhar em acionar adequadamente, ou 3) as válvulas piloto forem acionadas ou não acionadas não simultaneamente, então pelo menos uma unidade de válvula se torna travada em uma posição com defeito onde seu gatilho de descarga não pode ser fechado (desse modo evitando que a
15 saída se torne pressurizada).

Além de fornecer proteção contra a repetição ou prolongamento da ferramenta de máquina, é desejável monitorar a válvula dupla em relação a uma unidade de válvula com defeito e evitar o início de um novo ciclo de operação da
20 ferramenta de máquina. Desse modo, sistemas do estado da técnica fizeram com que a válvula dupla assumisse uma configuração de bloqueio quando uma unidade de válvula única está em uma condição com defeito de modo que a válvula dupla não pode ser novamente acionada até ter sido intencionalmente
25 restabelecida para reparar a condição com defeito.

A estrutura de uma válvula dupla integrada é relativamente mais complicada do que aquela de uma válvula do tipo gatilho único. Consequentemente, os custos de material e custos de fabricação de uma válvula dupla são mais
30 elevados. Seria desejável obter a funcionalidade de segurança de uma válvula dupla (por exemplo, uma posição de defeito bloqueada e uma capacidade de monitoração) enquanto evita os custos mais elevados correspondentes.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

35 A presente invenção tem a vantagem de construir uma válvula dupla em baixo custo sem uma operação de fabricação

complexa. Um par de montagens de válvula individual unitária é construído em uma montagem de válvula dupla de tal modo que a funcionalidade de segurança de uma válvula dupla seja obtida.

5 Em um aspecto da invenção, uma válvula dupla compreende primeira e segunda montagens de válvulas unitárias cada uma tendo um respectivo orifício de entrada, um respectivo orifício de saída, um respectivo orifício de descarga, um respectivo primeiro orifício de espelho transversal, e um
10 respectivo segundo orifício de espelho transversal. Primeira e segunda montagens piloto são acopladas às primeira e segunda montagens de válvulas unitárias, respectivamente. Uma primeira placa é acoplada às primeira e segunda montagens de válvulas unitárias e inclui passagens respectivas para
15 fornecer um orifício de entrada comum acoplado aos respectivos orifícios de entrada das primeira e segunda montagens de válvulas unitárias, um orifício de saída comum acoplado aos respectivos orifícios de saída das primeira e segunda montagens de válvulas unitárias, e um orifício de
20 descarga comum acoplado aos respectivos orifícios de descarga das primeira e segunda montagens de válvulas unitárias. Uma segunda placa é acoplada às primeira e segunda montagens de válvulas unitárias fornecendo uma primeira conexão transversal entre o primeiro orifício de espelho transversal
25 do primeiro corpo de válvula unitária e o segundo orifício de espelho transversal do segundo corpo de válvula unitária, e fornecendo uma segunda conexão transversal entre o segundo orifício de espelho transversal do corpo da primeira válvula unitária e do primeiro orifício de espelho transversal do
30 corpo da segunda válvula unitária.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma válvula dupla de acordo com uma modalidade da invenção.

35 A figura 2 é uma vista em perspectiva detalhada da válvula dupla da figura 1.

A figura 3 é uma vista em seção transversal lateral das

montagens de válvulas unitárias em uma posição não acionada, inicial.

A figura 4 é uma vista em seção transversal lateral das montagens de válvulas unitárias em uma posição acionada.

5 A figura 5 é uma vista em seção transversal lateral das montagens de válvulas unitárias em uma posição com defeito.

As figuras 6-8 são diagramas de circuito pneumático mostrando as montagens de válvula unitária em uma posição não acionada, uma posição acionada, e uma posição com defeito,
10 respectivamente.

A figura 9 é uma vista em seção transversal lateral da válvula dupla da presente invenção em uma posição não acionada e incorporando comutadores de pressão a serem utilizados como um indicador de falha.

15 A figura 10 é uma vista em seção transversal lateral da válvula dupla na figura 9 em uma posição acionada.

A figura 11 é uma vista em seção transversal lateral da válvula dupla da figura 9 em uma posição com defeito.

A figura 12 é uma vista em seção transversal lateral de
20 uma modalidade alternativa de uma válvula dupla incluindo um comutador de pressão utilizado como indicador de falha.

A figura 13 é uma vista em seção transversal lateral da válvula dupla da figura 12 em uma posição acionada.

A figura 14 é uma vista em seção transversal lateral da
25 válvula dupla da figura 12 em uma posição com defeito.

A figura 15 é uma vista em perspectiva detalhada de uma válvula dupla construída de montagens de válvulas unitárias montadas na base.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

30 Com referência às figuras 1 e 2, uma válvula dupla 10 é mostrada compreendendo uma primeira montagem de válvula unitária 11 e uma segunda montagem de válvula unitária 12. As montagens de válvulas unitárias são de preferência compreendidas de válvulas individuais padrão como montagens
35 de válvulas que têm números de parte SF6103-IP disponível junto à Yonwoo Pneumatic Company. Um par de válvulas

solenóides 13 e 14 é acoplado aos conjuntos de válvulas 11 e 12 por blocos adaptadores 15 e 16, respectivamente. Uma primeira placa 17 é acoplada tanto à primeira como à segunda montagem de válvula unitária em um lado e uma segunda placa 5 18 é acoplada às primeira e segunda montagens de válvula unitária 11 e 12 no lado oposto das mesmas. Um par de silenciosos de descarga 20 e 21 é acoplado a orifícios de descarga na segunda placa 18 a fim de abafar ruído nos orifícios de descarga. A primeira montagem de válvula 10 unitária 11 inclui um orifício de entrada 22, um orifício de saída 23, um primeiro orifício de espelho transversal 24, um segundo orifício de espelho transversal 25 e um orifício de descarga 26. A segunda montagem de válvula unitária 12 inclui um orifício de entrada 27, um orifício de saída 28, um 15 primeiro orifício de espelho transversal 30, um segundo orifício de espelho transversal 31 e um orifício de descarga 32.

Primeira e segunda montagens de válvulas unitárias 11 e 12 compreendem, de preferência válvulas de 5/2 vias como 20 conhecido na técnica. Após incorporação na válvula dupla da presente invenção, resulta em uma válvula de 3/2 vias.

Orifícios de entrada 22 e 27 são unidos por um circuito de entrada contido na primeira placa 17 compreendendo orifícios 33 e 34 acoplados aos orifícios 22 e 27, 25 respectivamente, uma passagem 35, e orifícios de entrada externos 36 e 37 em extremidades opostas da primeira placa 17. De modo semelhante, um circuito de saída na primeira placa 17 interconecta orifícios de saída 23 e 28 das primeira e segunda montagens de válvula unitária 11 e 12. 30 Especificamente, os orifícios 38 e 39 são acoplados a orifícios 23 e 28 e a uma passagem 40 se estendendo através da primeira placa 17 entre orifícios de saída externos 41 e 42. Pela provisão de dois orifícios de entrada e dois orifícios de saída na primeira placa 17, um orifício pode ser 35 utilizado como um orifício de trabalho enquanto o segundo pode ser utilizado como um orifício de detecção. Por

exemplo, um comutador de pressão ou um transdutor de pressão pode ser utilizado para monitorar a pressão de saída no orifício de saída de detecção.

A segunda placa 18 inclui diversas passagens internas
5 para acoplamento com as primeira e segunda montagens de válvulas unitárias 11 e 12. Uma primeira conexão transversal inclui orifícios 45 e 48 interconectados por uma passagem 55 para conexão transversal do primeiro orifício de espelho-transversal 24 da primeira montagem de válvula unitária 11
10 com o segundo orifício de espelho transversal 31 da segunda montagem de válvula unitária 12. Uma segunda conexão transversal inclui orifícios 46 e 47 interconectados por uma passagem 56 de modo que o segundo orifício de espelho transversal 25 da primeira montagem de válvula unitária 11 é
15 conectado ao primeiro orifício de espelho transversal 30 da segunda montagem de válvula unitária 12. A segunda placa 18 inclui ainda um circuito de descarga para interconectar orifícios de descarga 26 e 32 das primeira e segunda montagens de válvula unitária 11 e 12. Desse modo, orifícios
20 50 e 52 são interconectados com orifícios 52 e 53 por passagens internas 54. Orifícios 50 e 51 são acoplados a orifícios de descarga 26 e 32 das primeira e segunda montagens de válvula unitária 11 e 12. Orifícios de descarga 52 e 53 no lado exterior da segunda placa 18 são
25 preferivelmente acoplados a silenciosos 20 e 21 como mostrado na figura 1.

A segunda placa 18 inclui orifícios piloto 57 e 58, os quais são acoplados a passagens de conexão transversal 55 e 56 por outras passagens internas (não mostradas). As
30 conexões piloto incluem ainda um par de tubos 60 e 61 para fornecer pressão piloto a válvulas piloto solenóides 13 e 14. Um par de conexões de cotovelo 62 e 63 acoplam tubagens 60 e 61 a orifícios 57 e 58, respectivamente. Adaptações 64 e 65 são acopladas a conexões 66 e 67 em blocos adaptadores 15 e
35 16, respectivamente. Conexões 66 e 67 são acopladas a passagens 70 e 72 para fornecer uma fonte de pressão piloto a

entradas padrão em válvulas piloto solenóides 13 e 14. Essas passagens podem corresponder também com orifícios de fornecimento piloto 72 e 73 nas primeira e segunda montagens de válvula unitária 11 e 12. Um par de passagens 74 e 75 nos blocos adaptadores 15 e 16, respectivamente, acoplam a saída de válvulas solenóides 13 e 14 a passagens piloto 76 e 77 das primeira e segunda montagens de válvula unitária 11 e 12 a fim de acionar as respectivas válvulas quando as válvulas piloto solenóides correspondentes são acionadas por um ou mais comutadores elétricos (não mostrados) e estão sendo abastecidas com uma fonte de fluido pressurizado. Em uma modalidade alternativa, conexões piloto para fornecer pressão piloto às válvulas piloto podem ser compreendidas de passagens internas nos corpos de montagens de válvula 11 e 12 e/ou na placa 18, em vez de utilizar tubagens externas.

A segunda placa 18 inclui ainda orifícios de detecção 78 e 79 os quais são interconectados com passagens transversais 55 e 56, respectivamente, por outras passagens internas (não mostradas) para fornecer orifícios de detecção como descrito abaixo.

A operação básica da válvula dupla da presente invenção será descrita agora com referência às figuras 3-5. As montagens de válvula 11 e 12 incluem carretéis 80 e 81 recebidos em furos longitudinais 82 e 83 dos corpos de válvula 84 e 85, respectivamente. As montagens de válvula são compreendidas de válvulas de 5 orifícios, 2 posições (válvulas 5/2-vias) tendo orifícios de entrada 86 e 87, orifícios de saída 88 e 89, orifícios de descarga 90 e 91, primeiros orifícios de espelho-transversal 92 e 93, e segundos orifícios de espelho-transversal 94 e 95, respectivamente. Os orifícios das primeira e segunda montagens de válvula unitária são interconectados por passagens 40 e 54-57 como mostrado. As primeira e segunda placas para implementar essas passagens não são explicitamente mostradas a fim de simplificar os desenhos. A passagem de entrada 57, passagem de saída 40, e passagem de

descarga 54 incluem orifícios externos como mostrado de modo que o equivalente de uma válvula 3/2-vias é obtida pela interconexão das duas válvulas de 5/2-vias.

Fluido pressurizado nos primeiros orifícios de espelho-transversal 92 e 93 é fornecido às respectivas entradas de 5 válvulas piloto 13 e 14 através de passagens 96 e 97 através de restritores de fluxo 98 e 99. Molas de retorno 100 e 101 induzem os carretéis 80 e 81 para suas posições não acionadas ascendentes como mostrado na figura 3. As áreas 10 compreendidas nos furos 82 e 83 embaixo dos carretéis 80 e 81 são acopladas à atmosfera através de passagens 102 e 103, respectivamente.

Na posição não acionada mostrada na figura 3, a passagem de saída 40 é acoplada à passagem de descarga 54 através das 15 montagens de válvula 11 e 12. A entrada 57 é acoplada aos segundos orifícios de espelho-transversal 94 e 95 através das montagens de válvula 11 e 12 e a conexão transversal dos orifícios de espelho-transversal fornece a pressão de entrada para os primeiros orifícios de espelho-transversal 92 e 93. 20 conseqüentemente, as passagens 96 e 97 são pressurizadas de modo que o acionamento das válvulas piloto 13 e 14 pode mover os carretéis 80 e 81 para suas posições acionadas como mostrado na figura 4. Devido à posição dos carretéis 80 e 81 na posição acionada, a pressão de entrada nos orifícios 86 e 25 87 flui para os primeiros orifícios de espelho-transversal 92 e 93, através da conexão transversal com os segundos orifícios de espelho-transversal 94 e 95 e através dos furos 82 e 83 até os orifícios de saída 88 e 89.

A figura 5 mostra válvula dupla 10 em uma posição com 30 defeito em que uma montagem de válvula está em sua posição não acionada e a outra montagem de válvula está em sua posição acionada. Na posição ou estado com defeito, orifícios de saída 88 e 89 são acoplados a orifícios de descarga 90 e 92 de modo que a saída não possa se tornar 35 pressurizada. Quando no estado com defeito, o conjunto de válvula que está em sua posição não acionada (isto é, a

montagem de válvula 11 na figura 5) acopla a passagem de saída 40 à passagem de descarga 54. Também nesse momento, a montagem de válvula em sua posição acionada acopla a passagem de saída 40 à passagem de conexão transversal 55, desse modo despressurizando o primeiro orifício de espelho-transversal da montagem de válvula em sua posição não acionada. conseqüentemente, nenhuma pressão é fornecida para a válvula piloto da montagem de válvula não acionada e a montagem de válvula não acionada não pode se tornar acionada. Portanto, uma prensa pneumática ou outro equipamento sendo operado pela válvula dupla não pode ser acionado até que a falha na válvula dupla seja corrigida. Portanto, a função de segurança de uma válvula dupla é obtida utilizando uma solução de baixo custo que tem montagens de válvula unitária integradas em uma única estrutura.

As figuras 6-9 mostram representações esquemáticas dos circuitos pneumáticos da válvula dupla da presente invenção em uma posição não acionada, uma posição acionada, e uma posição com defeito da válvula dupla, respectivamente.

A presente invenção também provê monitoramento do estado com defeito/sem defeito da válvula. Uma primeira modalidade é mostrada nas figuras 9-11 incluindo um par de comutadores de pressão 110 e 111 acoplados a orifícios de detecção 78 e 79 que levam a passagens 112 e 113 e a primeiros orifícios de espelho-transversal 92 e 93 através de restritores de fluxo 98 e 99, respectivamente. Comutadores de pressão 110 e 111 são acoplados através de linhas de sinal 114 e 115 a um circuito de monitor de controle 116. Uma interconexão entre as linhas de sinal é controlada por um elemento de comutador 117 e 118, o qual pode ser acionado por fluido pressurizado contra as molas 119 e 120 em comutadores de pressão 110 e 111, respectivamente. Na modalidade mostrada na figura 9, comutadores de pressão 110 e 111 são configurados como indicadores de falha para monitorar operação adequada da válvula. Desde que as montagens de válvula unitária não assumam um estado com defeito (isto é, uma montagem de

válvula em uma posição acionada e a outra montagem de válvula em uma posição não acionada), pressão é aplicada a comutadores de pressão 110 e 111 através de passagens 112 e 112 dos primeiros orifícios de espelho-transversal 92 e 93.

5 A pressão piloto/conexão transversal aplicada a comutadores 110 e 111 aciona os elementos de comutador 117 e 118, respectivamente, contra as molas 119 e 120 para fornecer um sinal elétrico a fim de controlar o circuito monitor 116, significando operação adequada da válvula dupla. A figura 10

10 ilustra como a pressão é fornecida a ambos os comutadores de pressão 110 e 111 com a válvula dupla em sua posição acionada.

Quando a válvula dupla está em uma posição com defeito como mostrado na figura 11, a pressão para uma das passagens

15 piloto a partir do orifício de espelho-transversal correspondente cai para pressão atmosférica. conseqüentemente, o comutador correspondente (isto é, comutador de pressão 110 na figura 11) não mais é acionado contra sua mola e o elemento de comutador completa um

20 circuito com o contato oposto desse modo significando que a válvula dupla está em um estado com defeito.

Uma modalidade alternativa para monitorar o estado de válvula é mostrada nas figuras 12-14. Uma porta-E 120 tem um par de entradas acopladas pelas passagens 121 e 122 a

25 passagens de conexão transversal 55 e 56, respectivamente. A saída da porta E 120 é acoplada a um comutador de pressão 123. Há pressão na saída da porta E 120 somente quando as duas entradas para a porta E 120 são pressurizadas. As duas entradas são pressurizadas sempre que a válvula dupla não

30 tiver entrado em uma posição com defeito. Quando a válvula dupla está em um estado acionado ou não acionado adequado, a pressão da porta-E 120 empurra um elemento comutador 124 contra a mola 125, desse modo acionando o comutador de pressão 123 e fornecendo um sinal correspondente para o

35 circuito monitor de controle 116. As figuras 12 e 13 ilustram comutador de pressão 123 sendo acionado com a

válvula dupla em suas posições não acionada e acionada, respectivamente.

A figura 14 mostra a válvula dupla em um estado com defeito com a primeira montagem de válvula unitária 11 em sua
5 posição não acionada e a segunda montagem de válvula unitária 12 em sua posição acionada. A passagem de conexão transversal 55 não é pressurizada enquanto a passagem de conexão transversal 56 é pressurizada. As pressões desiguais fornecidas para a porta-E 120 fazem com que a saída da porta-
10 E 120 se torne não pressurizada. O comutador de pressão 123 é desacionado pela mola 125 e um sinal correspondente é fornecido para o circuito monitor de controle 116.

A construção da válvula mostrada nas figuras 1 e 2 utiliza um tipo de válvula em linha padrão. A figura 15
15 mostra uma modalidade alternativa utilizando montagens de válvula unitária montadas em base 130 e 131. Um aplaca 132 recebe montagens de válvula 130 e 131 e inclui orifícios 134 em uma superfície superior da mesma para interfacear com os orifícios das montagens de válvula 130 e 131. A placa 132
20 inclui orifícios 135 em uma face adjacente para fornecer orifícios de entrada correspondentes, orifícios de saída, orifícios de descarga e orifícios de detecção para a válvula dupla da presente invenção.

Embora a presente invenção tenha sido ilustrada com
25 válvulas montadas em base e em linha, outros tipos de válvulas ou combinação de válvulas podem ser utilizados na presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Válvula dupla, **caracterizada** por compreender:

primeira e segunda montagens de válvula unitária cada uma tendo um respectivo orifício de entrada, um respectivo
5 orifício de saída, um respectivo orifício de descarga, um respectivo primeiro orifício de espelho-transversal, e um respectivo segundo orifício de espelho-transversal;

primeira e segunda montagens piloto acopladas às primeira e segunda montagens de válvula unitária,
10 respectivamente;

uma primeira placa acoplada às primeira e segunda montagens de válvula unitária incluindo respectivas passagens para fornecer um orifício de entrada comum acoplado aos respectivos orifícios de entrada das primeira e segunda
15 montagens de válvula unitária, um orifício de saída comum acoplado aos respectivos orifícios de saída das primeira e segunda montagens de válvula unitária, e um orifício de descarga comum acoplado aos respectivos orifícios de descarga das primeira e segunda montagens de válvula unitária;

20 uma segunda placa acoplada às primeira e segunda montagens de válvula unitária fornecendo uma primeira conexão transversal entre o primeiro orifício de espelho-transversal do primeiro corpo de válvula unitária e segundo orifício de espelho-transversal do segundo corpo de válvula unitária, e
25 fornecendo uma segunda conexão transversal entre o segundo orifício de espelho-transversal do primeiro corpo de válvula unitário e primeiro orifício de espelho-transversal do segundo corpo de válvula unitário.

2. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 1,
30 **caracterizada** pelo fato de que a segunda placa provê ainda primeira e segunda passagens de monitoração de pressão acopladas às primeira e segunda conexões transversais, respectivamente.

3. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 2,
35 **caracterizada** por compreender primeiro e segundo comutadores de pressão acoplados às primeira e segunda passagens de

monitoração de pressão, respectivamente.

4. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** por compreender primeiro e segundo restritores de fluxo acoplados entre os primeiro e segundo comutadores de pressão e primeiras conexões transversais das primeira e
5 segunda montagens de válvula unitária, respectivamente.

5. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** por compreender:

uma porta-E tendo orifícios de entrada acoplados às
10 primeira e segunda passagens de monitoração de pressão, respectivamente, e tendo um orifício de saída que é pressurizado quando ambos orifícios de entrada recebem uma pressão maior ou igual a uma pressão predeterminada; e

um comutador de pressão acoplado ao orifício de saída da
15 porta-E para indicar se o orifício de saída é pressurizado.

6. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** por compreender:

primeira e segunda passagens piloto fornecendo fluido pressurizado dos primeiros orifícios de espelho-transversal
20 das primeira e segunda montagens de válvula unitária, respectivamente, para as primeira e segunda montagens piloto, respectivamente.

7. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que as primeira e segunda
25 passagens piloto são compreendidas de primeira e segunda peças de tubagem, respectivamente, em que a válvula dupla compreende ainda primeira e segunda placas piloto acoplando as primeira e segunda montagens piloto com as primeira e segunda montagens de válvula unitária, respectivamente, e em
30 que as primeira e segunda peças de tubagem são acopladas entre a segunda placa e as primeira e segunda placas piloto.

8. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que as primeira e segunda
montagens de válvula unitária são compreendidas de válvulas
35 em linha.

9. Válvula dupla, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada pelo fato de que as primeira e segunda montagens de válvula unitária são compreendidas de válvulas montagens na base tendo bases se conformando a dimensões padrão.

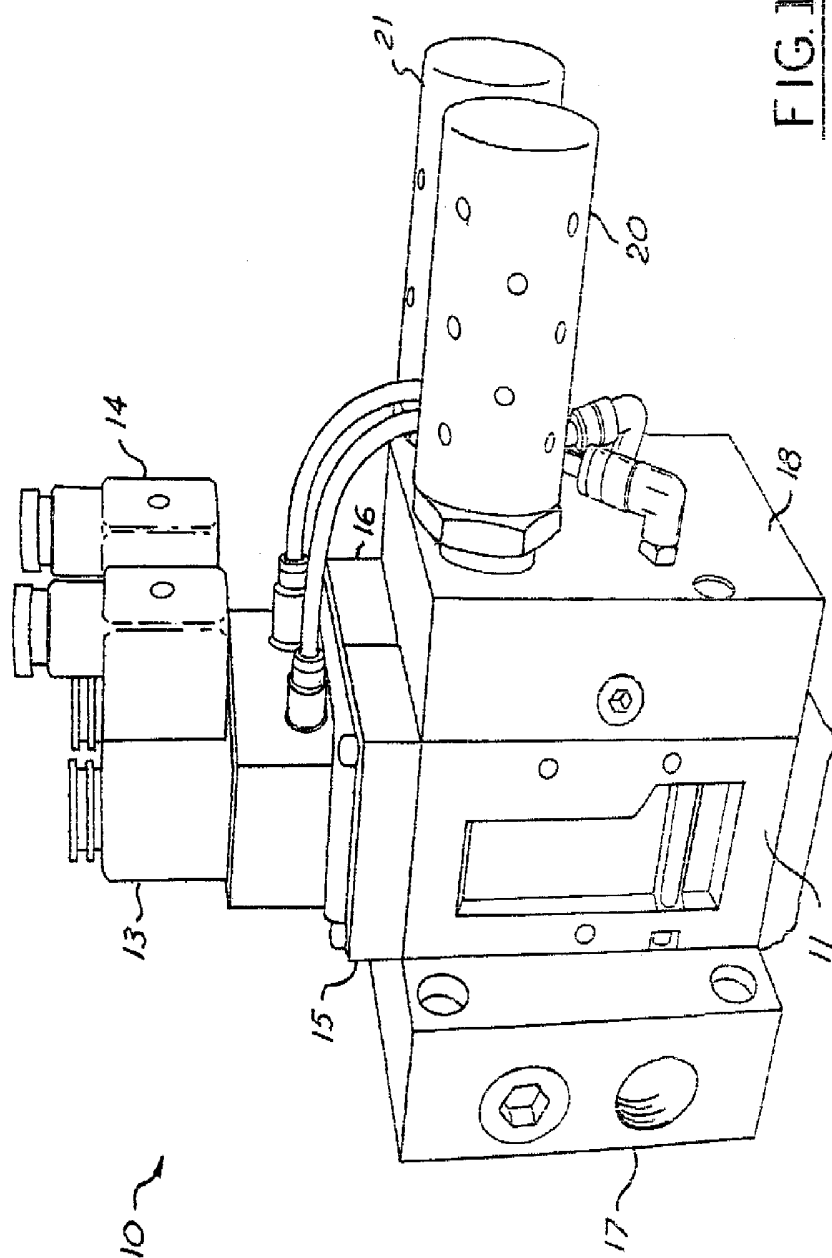
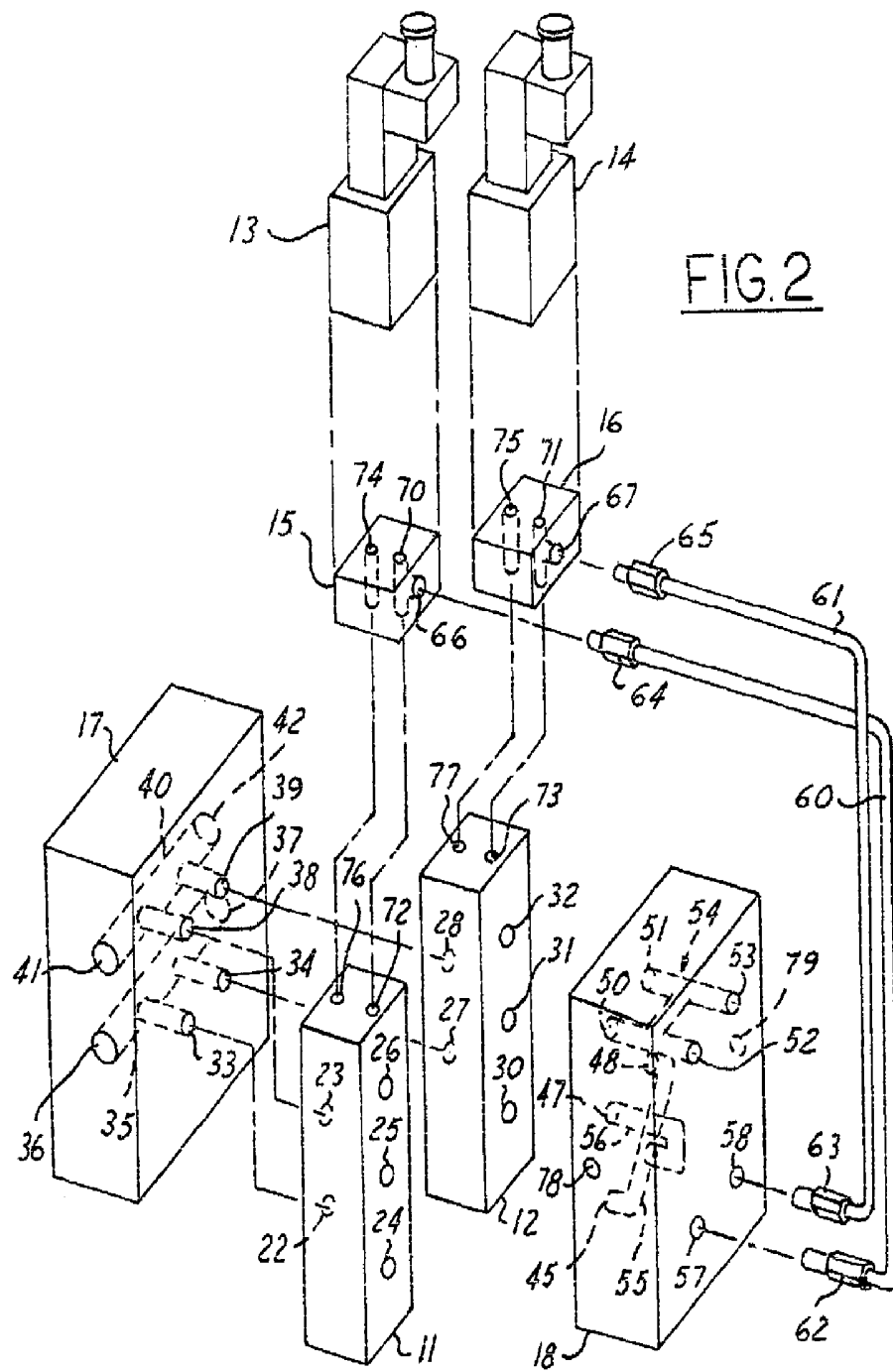


FIG. 1



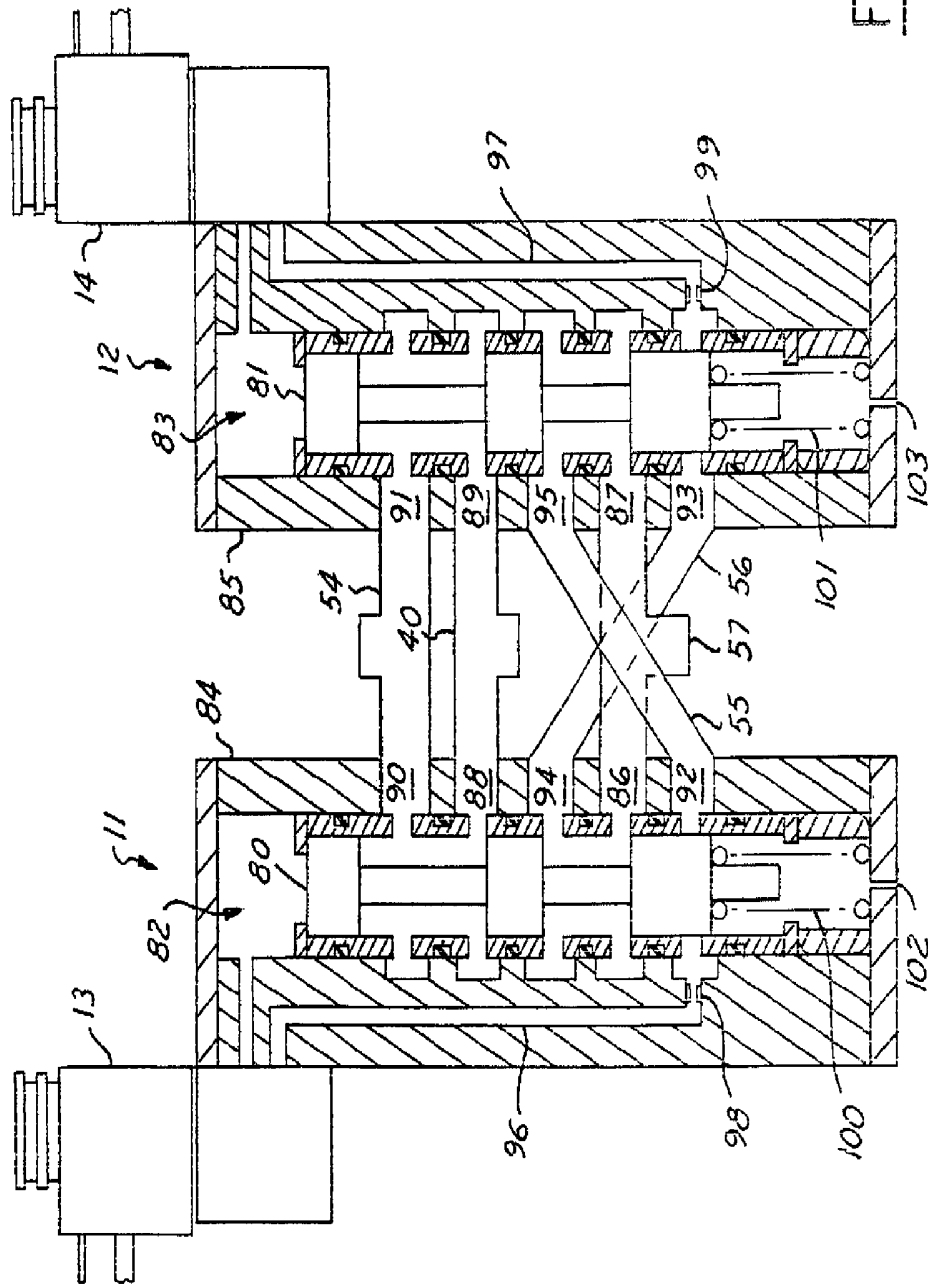


FIG. 3

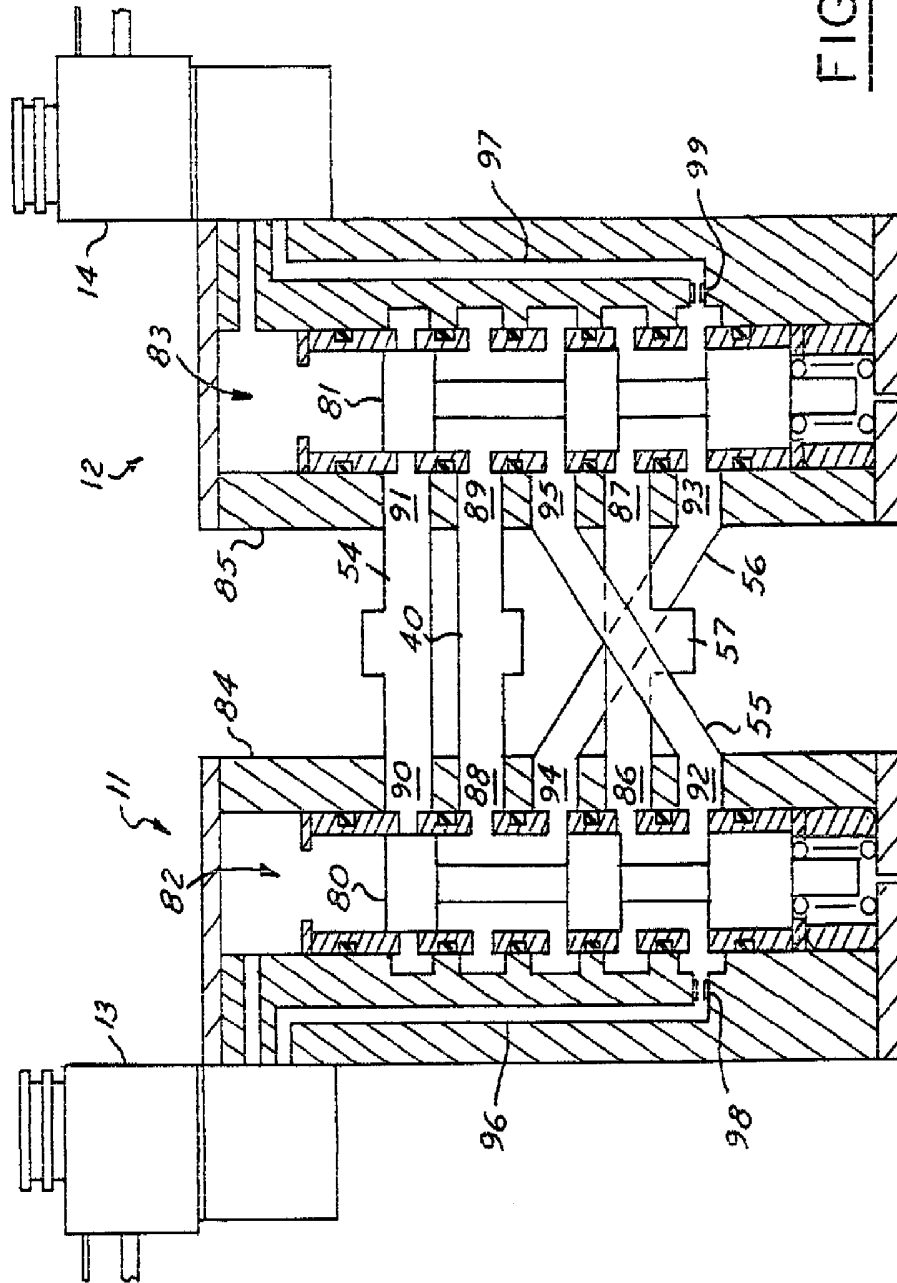


FIG. 4

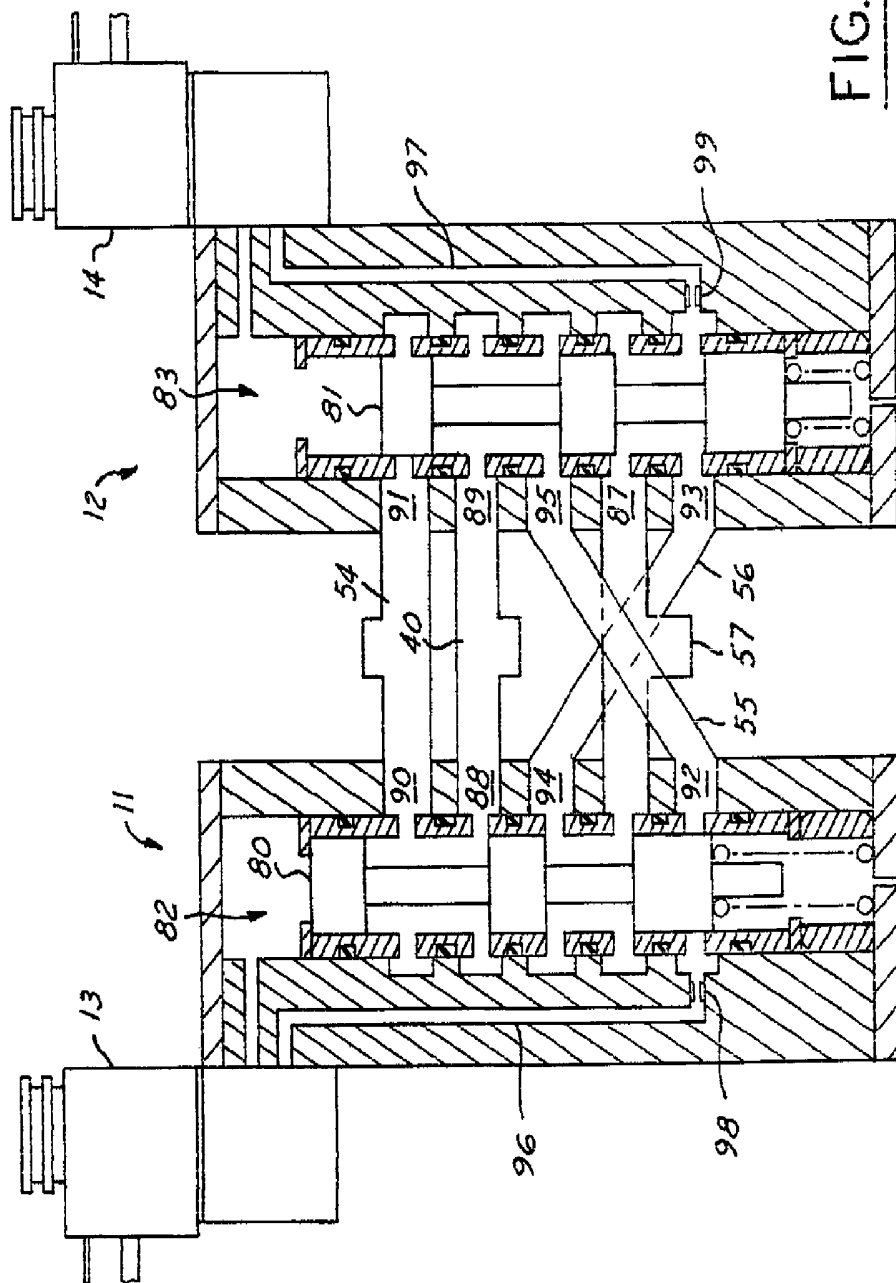


FIG. 5

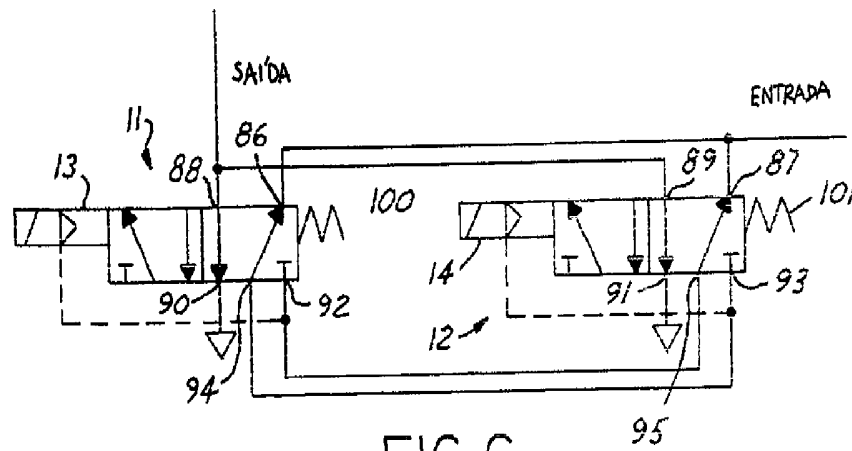
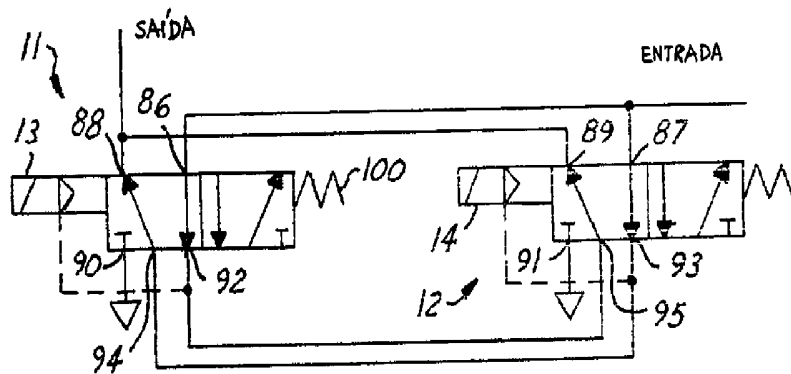
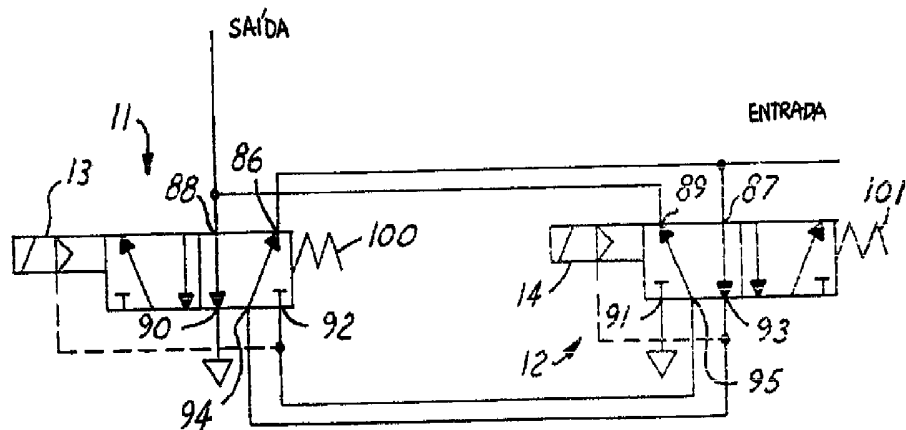
FIG. 6FIG. 7FIG. 8

FIG. 9

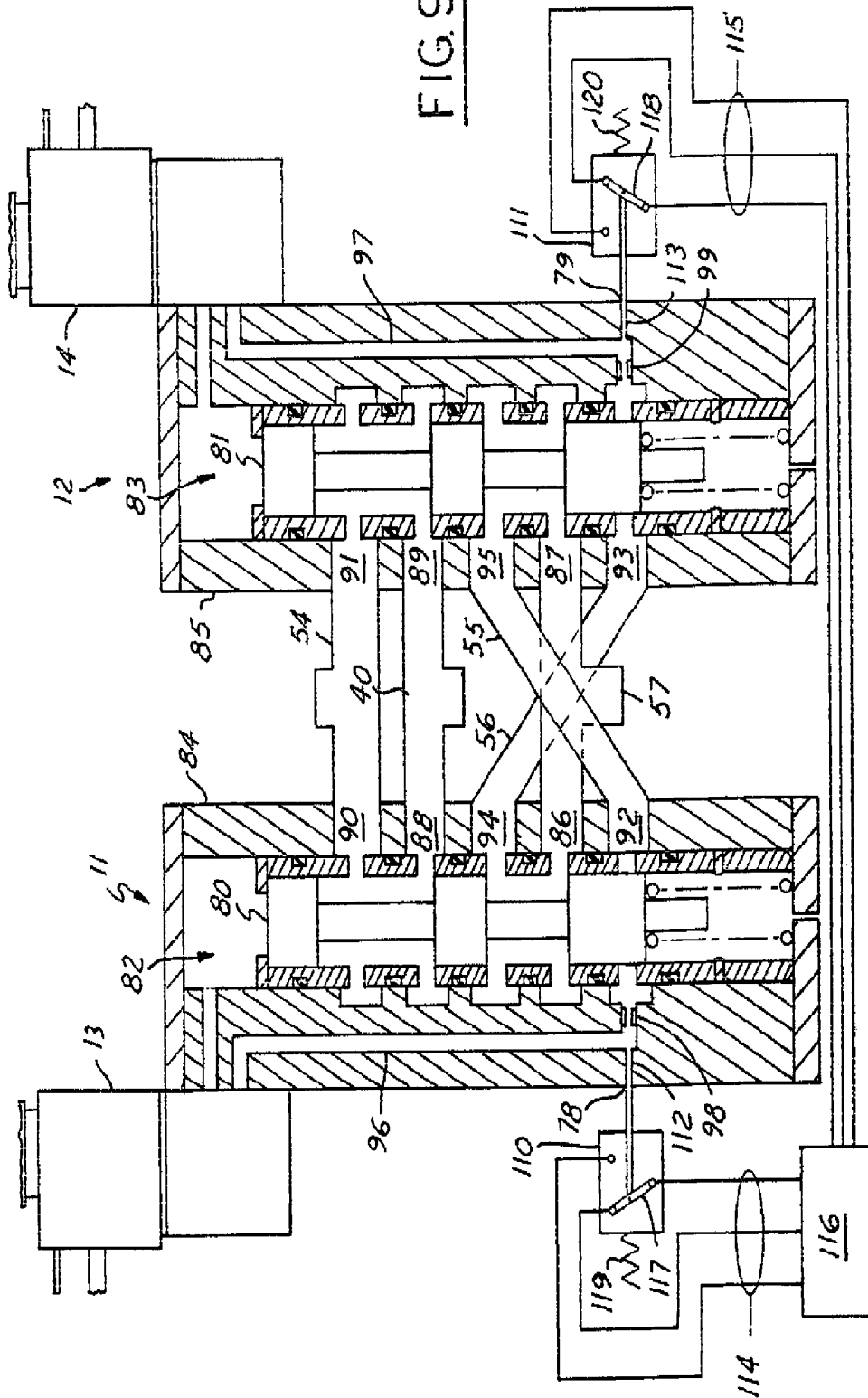
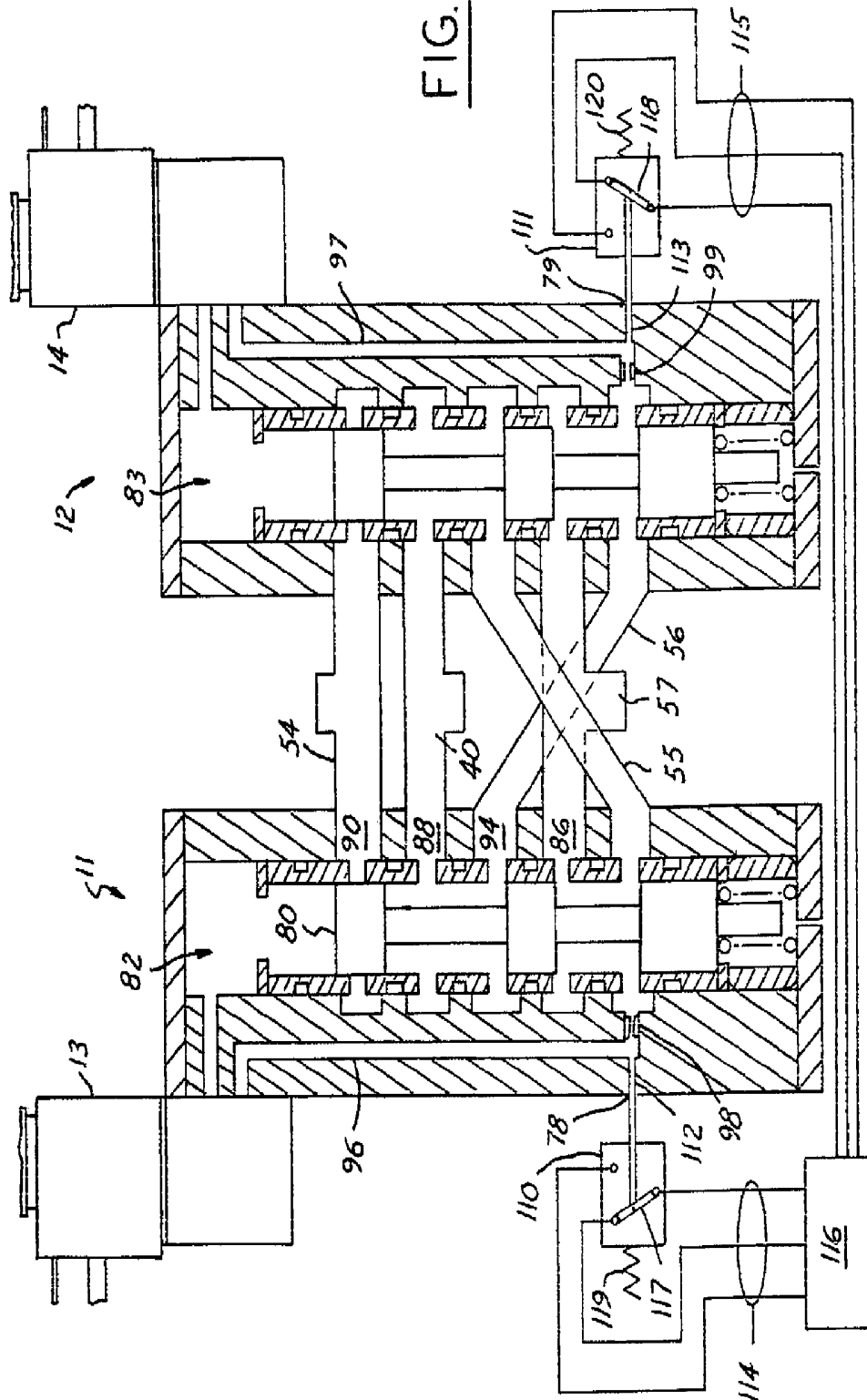
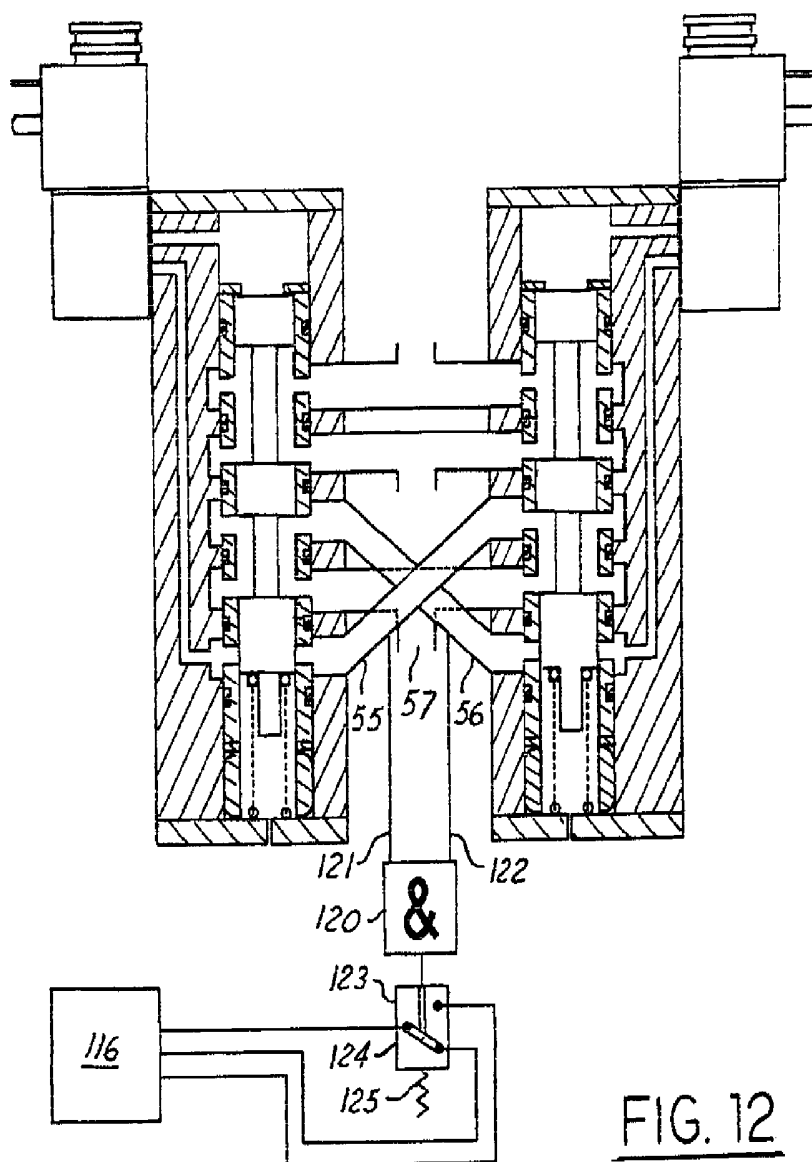
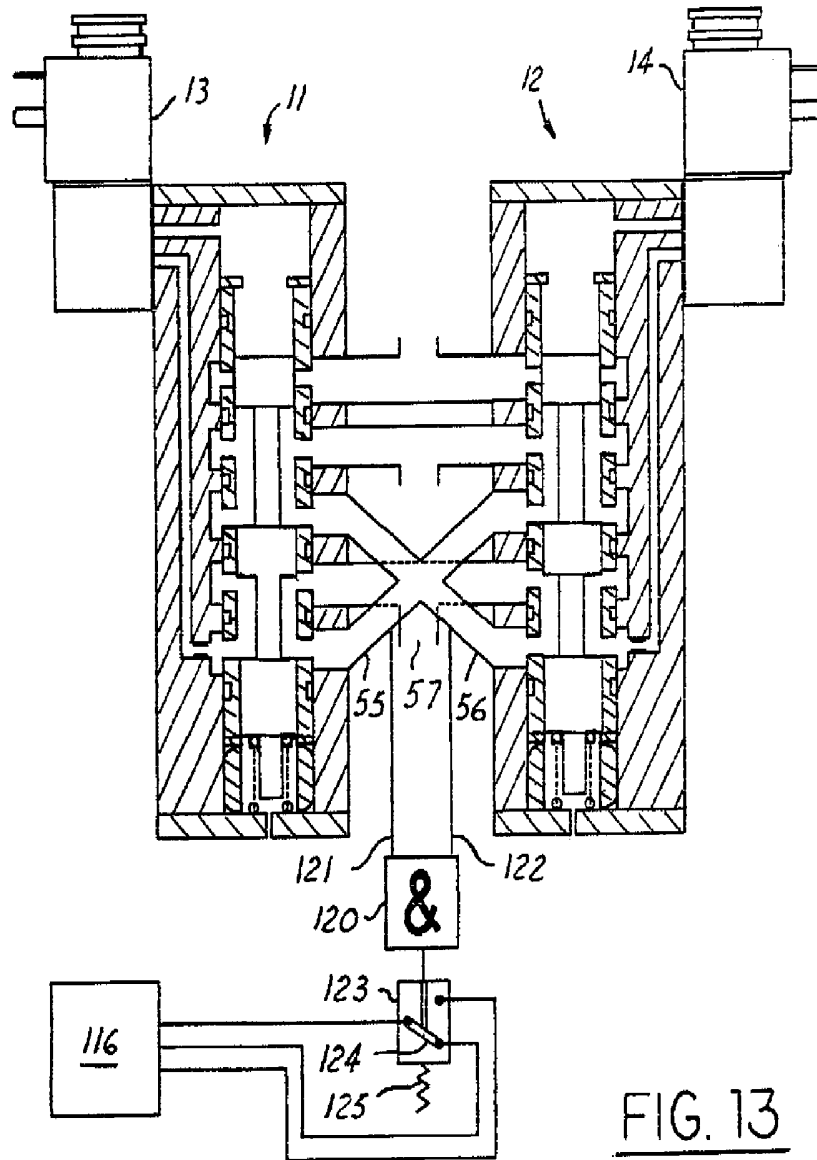


FIG. 10







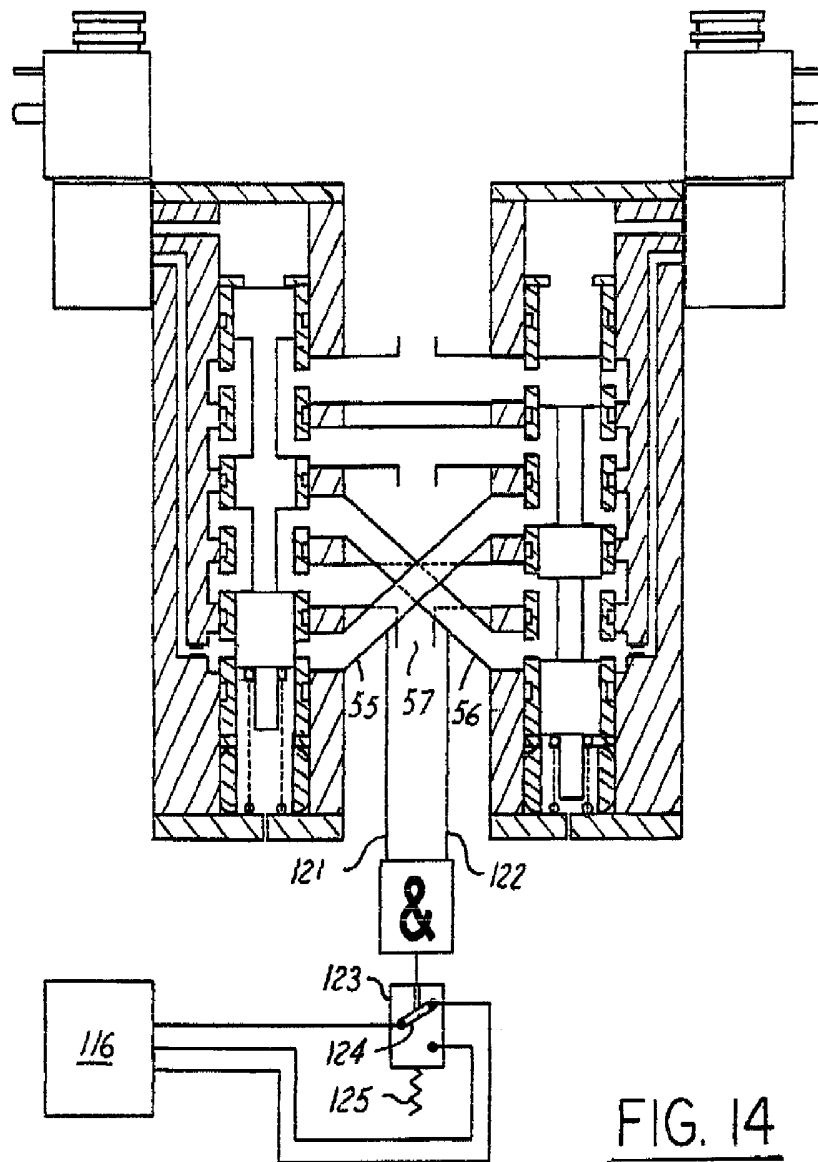
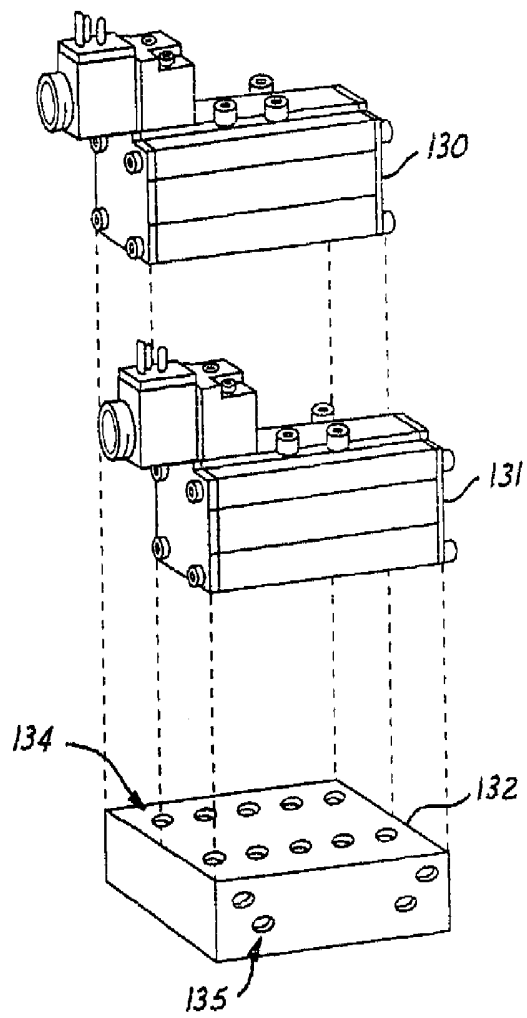


FIG. 14

FIG.15

VÁLVULA DUPLA

Uma válvula dupla é construída de primeira e segunda montagens de válvula unitária cada uma tendo um respectivo orifício de entrada, um respectivo orifício de saída, um
5 respectivo orifício de descarga, um respectivo primeiro orifício de espelho-transversal e um respectivo segundo orifício de espelho transversal. Uma primeira placa é acoplada às primeira e segunda montagens de válvula unitária e inclui respectivas passagens para fornecer um orifício de
10 entrada comum acoplado aos respectivos orifícios de entrada das primeira e segunda montagens de válvula unitária, um orifício de saída comum acoplado aos respectivos orifícios de saída das primeira e segunda montagens de válvula unitária, e um orifício de descarga comum acoplado aos respectivos
15 orifícios de descarga das primeira e segunda montagens de válvula unitária. Uma segunda placa é acoplada às primeira e segunda montagens de válvula unitária fornecendo uma primeira conexão transversal entre o primeiro orifício de espelho-transversal do primeiro corpo de válvula unitária e o segundo
20 orifício de espelho-transversal do segundo corpo de válvula unitário, e fornecendo uma segunda conexão transversal entre o segundo orifício de espelho-transversal do primeiro corpo de válvula unitária e o primeiro orifício de espelho-transversal do segundo corpo de válvula unitária.