

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2004.12.13	(73) Titular(es): METAL WORK S.P.A.	
(30) Prioridade(s): 2003.12.22 IT MI20032563	VIA SEGNI, 5-7-9 I-25062 CONCESIO (BS)	IT
(43) Data de publicação do pedido: 2005.06.29	(72) Inventor(es): MARCO LUCIDERA	IT
(45) Data e BPI da concessão: 2009.08.05 218/2009	(74) Mandatário: ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **UNIDADE INTEGRADA PARA TRATAMENTO DE AR EM SISTEMAS PNEUMÁTICOS**

(57) Resumo:

DESCRIÇÃO

"Unidade integrada para tratamento de ar em sistemas pneumáticos"

O presente invento refere-se a uma unidade integrada que realiza uma pluralidade de funções relacionadas com o tratamento de ar em sistemas pneumáticos.

Praticamente todos os sistemas pneumáticos que utilizam ar comprimido para funções de actuação de todos os tipos começam com uma unidade para tratamento do ar comprimido. De facto, o ar antes de ser admitido para dentro dos distribuidores e actuadores tem de ser regulado e filtrado. Por conseguinte, estas unidades são aplicadas a todas as máquinas de trabalho, tal como as máquinas de montagem, máquinas ferramentas, máquinas de embalagem, etc.; nos sistemas de distribuição de ar comprimido, no campo dos automóveis, em particular camiões apetrechados, no campo da indústria, etc.

Todas as unidades conhecidas consistem em elementos individuais, tendo cada um deles uma função específica, sendo depois montados em série uns com os outros. A combinação mais tradicional dos elementos utilizados em automação pode compreender uma válvula de ligar desligar manual na entrada, um filtro, um regulador de pressão, uma válvula de ligar desligar eléctrica, um comutador de pressão, várias admissões, etc.

Os elementos podem ser de uma certa forma do tipo modular de modo a terem acessórios e tamanhos compatíveis uns com os outros na mesma série, mas em qualquer dos casos os mesmos são sempre elementos que têm de ser montados um a seguir ao outro. São descritos exemplos de tais unidades modulares pela US 6,169,338 e pela US 6,354,329.

Existem muitos limites e defeitos nas unidades feitas com elementos conhecidos. Devem ser mencionados os tamanhos grandes, em particular com uma extensão elevada na direcção de formação da série; a muito má ergonomia deve-se ao facto

de as funções de interesse do utilizador ou do homem da manutenção estarem distribuídas de uma maneira incoerente sobre a unidade, algumas no lado superior (por exemplo, os punhos de regulação de pressão), algumas na frente (manómetro, etc.), algumas no lado inferior (copo de filtro), de modo que não existem apenas dificuldades de posicionamento como também um fraco entendimento das funções realizadas por cada elemento e do ponto que tem de ser actuado para as regulações; as dificuldades para as intervenções de manutenção, tal como a substituição do cartucho de filtro; a muito má aparência estética global que já não se adequa mais às máquinas modernas para as quais as unidades estão projectadas.

Em adição, alguns problemas funcionais ainda permanecem sem resolução, de modo que a fiabilidade do sistema como um todo é prejudicada devido a fugas, interferências, etc.

Por exemplo, nos módulos ou elementos de filtro conhecidos as intervenções de manutenção, tal como a substituição do cartucho de filtro, são difíceis e muitas vezes desconfortáveis, acima de tudo quando a unidade está posicionada em regiões da máquina que utilizam o mesmo que são difíceis de se ter acesso. Em particular, de modo a receber o condensado na base do filtro, o cartucho está sempre disposto de modo vertical num copo por baixo da entrada de ar, sendo o escoamento de ar radialmente dirigido a partir do cartucho do lado de fora para o lado de dentro. Uma tal disposição cria problemas em termos de volume vertical que podem dificilmente ser resolvidos, de modo que são necessárias operações desconfortáveis mesmo que o copo de filtro tenha apenas de ser desenroscado.

Em adição, os sistemas automáticos para descarga de condensado estão sujeitos a interferências na presença de partículas sólidas suspensas no ar e, por conseguinte, são muitas vezes recusados pelo utilizador.

É um objectivo geral do presente invento obviar as desvantagens acima mencionadas ao proporcionar uma unidade integrada inovadora que permita o fornecimento das diferentes instalações que são necessárias na entrada dos sistemas

pneumáticos e, entre outras coisas, possuindo características de pequeno volume, alta fiabilidade, utilização prática e rápida e manutenção pronta para o serviço.

É um outro objecto do presente invento proporcionar a referida unidade com um dispositivo de filtragem equipado com um filtro eficiente e facilmente acessível, acima de tudo para as operações que dizem respeito à manutenção e substituição do cartucho e que, se também estiver equipado com um dispositivo para descarga de condensado, não sofra de interferências devido à presença de partículas sólidas arrastadas para dentro do dispositivo pelo escoamento de ar.

Ainda um outro objecto do presente invento consiste em proporcionar a unidade com um dispositivo de regulação para um arranque progressivo que tem um volume reduzido e é capaz de oferecer um arranque progressivo satisfatório independentemente das condições do circuito a jusante do mesmo.

Tendo em vista os objectos acima, de acordo com o invento, foi projectada uma unidade integrada para tratamento de ar em sistemas pneumáticos, a qual tem as características enunciadas na reivindicação 1.

Para uma melhor explicação dos princípios inovadores do presente invento e das desvantagens que o mesmo oferece sobre a arte conhecida, será descrita a seguir uma possível concretização que aplica os referidos princípios por meio de exemplo, com a ajuda dos desenhos anexos. Nos desenhos:

- a Fig. 1 é uma vista frontal esquemática de uma unidade de acordo com o invento;
- a Fig. 2 é uma vista esquemática parcialmente em secção de parte do lado de dentro da unidade vista na Fig. 1;
- a Fig. 3 é uma vista esquemática da unidade tirada ao longo da linha III-III na Fig. 2;
- a Fig. 4 é uma vista esquemática em secção de um detalhe da unidade onde também parte do diagrama de blocos do circuito da unidade está representada;

- a Fig. 5 é uma vista esquemática da unidade tirada ao longo da linha V-V na Fig. 2.

Com referência aos desenhos, mostrados na Fig. 1, uma unidade integrada é geralmente indicada por 210, realizada de acordo com os princípios do invento. A unidade 210 tem uma conformação geralmente paralelepipedica ou em forma de caixa com um corpo 10, na superfície externa do qual aparecem os meios de ligação, comandos, indicadores, etc.. Em particular, estão presentes um meio de ligação de entrada principal 11 e um meio de ligação de saída principal oposto 12. De modo vantajoso, também pode estar presente uma saída auxiliar 13 a qual é filtrada mas não regulada e duas saídas auxiliares 14, 15 em paralelo à saída principal 12 mas com um meio de ligação de diâmetro diferente (1/4", por exemplo). Todos os meios de ligação estão dispostos nas faces laterais.

Os indicadores e os comandos estão dispostos no painel frontal. Tal como clarificado no que se segue, os mesmos compreendem, entre outras coisas, um regulador 224 para regulação da função de arranque progressivo e uma válvula manual de desligar e de descarga de ar 228. De modo vantajoso, também pode ter-se a presença de um regulador de pressão piloto 227, um comutador de pressão de saída 17, um manómetro 16 e meios de sinalização LED que indicam visualmente o estado de activação do comutador de pressão e o estado de uma possível válvula de solenóide interna (indicada por 229 na Fig. 4). As ligações do manómetro e do comutador de pressão na saída do dispositivo estão também bem visíveis na secção na Fig. 5.

Tal como descrito adicionalmente no que se segue, a unidade 210 também compreende um dispositivo de filtragem 114 cujo tampão 120 para acesso ao cartucho está disposto com um eixo horizontal e surge também no painel frontal, e um dispositivo de descarga de condensado 115 com uma saída inferior 127 para a água e projectando-se a partir do lado inferior da unidade.

Também pode ser proporcionado um meio de ligação lateral eléctrico 18 que reproduz os sinais eléctricos do comutador de pressão e indicadores LED e o referido meio de ligação 18

é alimentado e recebe o sinal de activação a partir da válvula de solenóide.

É mostrado na Fig. 2 parte de toda a unidade. Em particular, é claramente mostrado o meio de ligação de entrada principal 11, a porção 110 do dispositivo referente à filtragem e à descarga de condensado, com a unidade de filtragem 114 e a montagem de recolha e descarga de condensado 115, uma válvula pilotada 212 para regulação de pressão, uma unidade de pilotagem com arranque progressivo 215.

É mostrado esquematicamente na Fig. 3 um corte tirado segundo a linha III-III na Fig. 2 da porção 110 da unidade 210 que realiza a filtragem do ar e a descarga de condensado, em conformidade com uma solução preferida do invento.

Com referência à Fig. 3, a região do filtro e da descarga de condensado compreende um corpo 111 (de modo vantajoso de uma peça com o corpo do resto da unidade) provido de uma entrada 112 para o ar a ser filtrado que surge a partir do meio de ligação de entrada principal 11, e uma saída 113 para o ar filtrado que está virada para o resto da unidade e para o meio de ligação de saída principal 12. Encontra-se alojada no corpo 111 a unidade de filtragem 114 e a montagem de recolha e descarga de condensado 115.

A unidade de filtragem 114 prolonga-se de modo vantajoso ao longo de um eixo horizontal 116 enquanto que a montagem de condensado 115 está disposta por baixo da unidade de filtragem e prolonga-se ao longo de um eixo vertical 117. A montagem de condensado está disposta a jusante da unidade de filtragem e o escoamento de ar passa radialmente através do filtro do lado de dentro para o lado de fora.

Em particular, a unidade de filtragem está provida de um cartucho de filtragem cilíndrico adequado 118, recebido num assento adequado 119, fechado de modo vedado pelo tampão roscado 120, também de eixo horizontal 116.

De modo vantajoso, a entrada de ar 112 comunica com o lado de dentro do cartucho 118 através de uma válvula de ligar desligar 121, o componente de fecho 122 da qual é empurrado e fechado contra um encosto 123 pela acção de uma mola 124. Encontra-se axialmente presente internamente ao tampão 120 uma haste 125 que, quando o tampão 120 é correctamente enroscado no seu lugar, mantém a válvula aberta contra a acção da mola 124.

A montagem de condensado 115 compreende um copo 126 para recolha do condensado arrastado através do filtro. O copo tem uma saída de escape inferior 127 que pode ser operada quer manualmente (com um tampão com rosca de parafuso ou uma válvula, por exemplo) ou de modo vantajoso de uma maneira automática por uma válvula de flutuador conhecida 128 que abre quando o nível de líquido no copo excede um limite predeterminado.

Encontra-se presente no topo do copo 126 um sistema que consiste em lamelas inclinadas 129 de tal modo dispostas que as mesmas são tocadas ao de leve pelo escoamento de ar dirigido para a saída 113, de modo a separar o condensado do próprio escoamento e provocar o gotejamento do condensado para dentro do copo que está por baixo.

A disposição horizontal do filtro com extracção frontal torna o dispositivo tanto compacto como de colocação fácil e manutenção rápida. Em adição, o escoamento de ar que passa através do cartucho de filtro do lado de dentro para o lado de fora faz com que a sujidade interceptada permaneça internamente no cartucho quando o último é removido da sua sede, o que irá facilitar a substituição do cartucho e tornar isso mais rápido. A separação do condensado depois da filtração também impede que as partículas de sujidade atinjam a montagem de condensado e parem ou entupam a saída de escape. Isto assegura uma alta fiabilidade do dispositivo de descarga automática possivelmente vantajoso.

O fecho automático do escoamento de ar de entrada quando o tampão de filtro é desenroscado evita o escape de ar accidental para a atmosfera circundante e torna a substituição do filtro mais confortável e mais rápida. Uma vez que não são

necessárias torneiras de corte de escoamento separadas, o dispositivo é mais barato e menos volumoso.

Voltando à Fig. 2, a saída 113 depois da descarga do condensado conduz directamente a uma válvula de regulação 212 proporcionada com um componente de fecho 240 que, impelido por uma mola 241, fecha a passagem para a saída 12. O componente de fecho 240 é operado para abrir por um êmbolo de controlo 242 que é actuado, no lado virado para o componente de fecho, pela pressão de saída (através de uma passagem 243) e, no lado oposto ao componente de fecho, por uma pressão de controlo (através de uma passagem 213). Assim é obtida uma válvula de regulação de pressão 212 do tipo diferencial, isto é, um componente de regulação que se pode mover por meio dos impulsos opostos produzidos pela pressão que sai do próprio regulador e pela pressão na entrada de pilotagem 213.

A entrada de pilotagem é controlada por um módulo ou unidade de pilotagem, geralmente indicada por 215, para realizar, entre outras coisas, a função do arranque progressivo.

É mostrada uma concretização vantajosa da unidade de pilotagem 215 na Fig. 4 (numa vista estendida para melhor entendimento). Esta unidade 215 compreende uma entrada 230 que será ligada a montante da válvula 212 (através de uma passagem 214, não mostrada na Fig. 2), e uma saída 211 virada para o meio de ligação de saída 12.

Tal como claramente mostrado no diagrama de circuito desenhado segundo o módulo 215, entre a entrada e a saída tem-se a presença do regulador de pressão 212 que se controla pela entrada de pilotagem 213.

Encontra-se ligada a montante do regulador 212 a entrada de um circuito secundário 214 que conduz a uma unidade de pilotagem 215 que fornece o comando de pilotagem 213 à válvula 212.

A unidade de pilotagem compreende um dispositivo de arranque progressivo 216 alimentado a partir da entrada 214 e

que envia ar desde a saída 226 até ao comando de pilotagem 213.

Em particular, o dispositivo 216 compreende uma conduta de entrada 217 ligada à entrada 214, possivelmente através de outros componentes de controlo a serem descritos no que se segue. A conduta 217 está dividida num ramal principal 218, ligado à saída 226 através de uma válvula de ligar desligar ou componente de fecho 219 empurrado para fechar por uma mola 220, e um ramal secundário 221 que atinge a saída 226 através de uma passagem estrangulada 222. O estrangulamento 222 pode ser obtido de modo vantajoso de uma maneira ajustável por meio de um pino 223 que se pode mover axialmente através de uma punho de ajuste 224.

Um distribuidor ou válvula de corrediça 225 exerce pressão sobre o componente de fecho 219 na direcção da sua abertura, contra a acção da mola 220, devido à pressão a que está sujeito que é criada na conduta de saída 226. Desta maneira, o caudal estabelecido pelo pino produz um aumento de pressão gradual na conduta de saída até que o impulso presente no lado a jusante do componente de fecho 219 ultrapasse o impulso no lado a montante e o componente de fecho abra a conduta principal 218 para a saída. É aparente que a variação de pressão na saída 226 seja utilizada para consequentemente controlar a operação da válvula 212 que irá produzir uma variação de pressão correspondente na linha de saída 211. Obviamente, a variação na saída 211 tem lugar independentemente daquilo que está ligado à mesma.

Assim, um arranque progressivo perfeito é obtido sob qualquer condição de carga da linha. O alcance da condição de operação total do circuito principal também é assegurado independentemente da presença de possíveis perdas de baixa pressão no próprio circuito principal.

Na concretização vantajosa descrita, o verdadeiro arrancador progressivo actua quando da pilotagem de uma válvula em vez de ser directamente colocado na linha principal, o que acontece pelo contrário na arte conhecida.

Uma estrutura dessas também oferece outras vantagens. O arrancador progressivo 216 tem de ser dimensionado para o caudal piloto (muito reduzido) necessário para o regulador 212 e não para o caudal muito maior da linha principal 211. Isto permite que seja feita uma unidade de arranque progressivo a qual tem um volume muito mais reduzido do que nas soluções da arte conhecida. A robustez intrínseca da unidade também é favorecida.

O circuito de pilotagem da válvula 212 ao qual o arrancador progressivo está ligado também pode de modo vantajoso ser um circuito piloto para regulação de pressão na linha principal. De facto, se ao longo da linha 214 for colocado um regulador de pressão piloto conhecido 227, a estabilização da pressão na linha de saída 211 ocorre durante a operação normal depois do arranque progressivo. Em adição, também pode ser proporcionado em série com o regulador piloto uma válvula manual 228 e/ou uma válvula eléctrica 229 do tipo 3/2. De modo vantajoso, tal como mostrado na Fig. 4, a válvula 228 pode ser inserida no corpo do arrancador progressivo. As válvulas 228, 229 permitem que a abertura e o fecho da válvula 212 sejam realizados de uma maneira controlada. Assim, é obtido um regulador pilotado eficiente de volume reduzido e alta robustez.

Neste momento é aparente que as finalidades pretendidas foram alcançadas ao proporcionar uma unidade integrada que tem muitas funções embora sejam de tamanhos reduzidos, oferecendo a referida unidade também elevada eficiência, fiabilidade e robustez. Está claro que uma unidade integrada fabricada em conformidade com o invento pode ser facilmente posicionada em espaços reduzidos enquanto que se mantém sempre a elevada acessibilidade e facilidade de utilização e manutenção. Também é aparente que os custos de fabrico podem ser grandemente reduzidos em comparação com aqueles da arte conhecida de acordo com os quais os elementos separados conhecidos na arte anterior a serem montados são proporcionados. Em particular, a utilização de um corpo monobloco entre a entrada e a saída da unidade e envolvendo a maior parte das instalações necessárias reduz mais os custos e o volume e impede muitas possibilidades de fugas. Na concretização vantajosa mostrada, toda a unidade é

substancialmente formada por dois corpos, o principal 20, com o filtro, a válvula controlada 212 e todas as condutas entre a entrada e as saídas, e um corpo secundário que completa o módulo de controlo 215. Devido à disposição frontal dos mostradores e dos comandos, o dispositivo pode ser facilmente montado num painel.

É obvio que a descrição acima de uma concretização que aplica os princípios inovadores do presente invento é dada apenas a título de exemplo e, por conseguinte, não deve ser considerada como uma limitação do âmbito dos direitos de patente aqui reivindicados.

Lisboa, 2009-11-03

REIVINDICAÇÕES

1 - Unidade integrada para tratamento de ar em sistemas pneumáticos, que tem um corpo (10) em forma de caixa que está provido de uma entrada (11) para que o ar seja tratado e pelo menos uma saída (12) para o ar tratado, e contendo dispositivos para tratamento e regulação do escoamento de ar entre a entrada e a saída, compreendendo os referidos dispositivos pelo menos um dispositivo de filtragem (114), uma válvula de regulação de pressão (212) e um dispositivo de arranque progressivo (215), caracterizada por a válvula de regulação de pressão (212) estar disposta a jusante do dispositivo de filtragem e compreender um componente de fecho (240) que, impelido por uma mola (241), fecha a passagem na direcção da saída (12), sendo o componente de fecho (240) conduzido para a posição aberta por um êmbolo de controlo (242) o qual é actuado, no lado virado para o componente de fecho, pela pressão na saída (12) e, no lado oposto ao componente de fecho, por uma pressão de controlo que alcança o referido dispositivo piloto (215).

2 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por estar provida de comandos para os dispositivos de tratamento e regulação, comandos esses que estão dispostos na face frontal do corpo (10) em forma de caixa, e por os meios de ligação para a referida entrada (11) e a pelo menos uma saída (12) estarem dispostos nas faces laterais do corpo (10) em forma de caixa.

3 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por surgir na face frontal do corpo (10) em forma de caixa um comutador de pressão (17) e um manómetro (16) que estão ligados à referida saída (12).

4 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por estar compreendido no referido corpo (10) em forma de caixa um corpo principal (20) que retém pelo menos as condutas entre a entrada (11) e a saída (12), o dispositivo de filtragem (114) e a referida válvula de regulação de pressão (212), e um corpo auxiliar que por sua vez retém um dispositivo piloto (215) da válvula de regulação

de pressão para completar o referido dispositivo de arranque progressivo que está montado com o corpo principal.

5 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por o dispositivo de filtração compreender um cartucho de filtro (118) prolongado ao longo de um eixo horizontal, e estar provida de um tampão (120) que pode ser aberto para remoção do cartucho (118), surgindo o referido tampão numa face frontal do corpo (10) em forma de caixa.

6 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por os referidos dispositivos de tratamento e regulação compreenderem ainda um dispositivo (115) para recolha e descarga do condensado, dispositivo esse que surge numa face lateral inferior do corpo (10) em forma de caixa.

7 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 6, caracterizada por o dispositivo de recolha e descarga de condensado (115) estar disposto por baixo e a jusante do dispositivo de filtração.

8 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 5, caracterizada por a entrada de ar (11) comunicar com o lado de dentro do cartucho de filtração (118) de uma tal maneira que o escoamento de ar passa através do referido cartucho do lado de dentro para o lado de fora.

9 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 8, caracterizada por a entrada de ar (11) comunicar com o lado de dentro do cartucho (118) através de uma válvula de ligar desligar (121) que fecha na abertura da sede para receber o cartucho de filtração para o lado de fora para remoção do referido cartucho.

10 - Unidade tal como reivindicada nas reivindicações 5 e 9, caracterizada por a válvula de ligar desligar (121) compreender um componente de fecho (122) empurrado para a posição fechada por uma mola (124), e por uma haste (125) se projectar axialmente a partir do lado de dentro do referido tampão (120), haste essa que depois de passar axialmente através do cartucho empurra o componente de fecho (122) para

a posição aberta quando o tampão se encontra na posição para fechar de modo vedado a sede.

11 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 6, caracterizada por a montagem de condensado (115) compreender um copo (126) para recolha do condensado arrastado através do filtro e estar provida de uma saída de escape inferior (127).

12 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 11, caracterizada por a saída de escape (127) estar equipada com uma válvula de flutuador automática (128) que abre quando o nível de líquido no copo (126) excede um limite pré-estabelecido.

13 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 11, caracterizada por, sobre o topo do copo (126), se encontrar um sistema de lamelas inclinadas (129) dispostas de tal modo a serem tocadas ao de leve pelo escoamento de ar dirigido na direcção da saída (113), de modo a separar o condensado do próprio escoamento e provocar o gotejamento do referido condensado para dentro do copo subjacente.

14 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por o dispositivo de arranque progressivo (215) ter a entrada ligada a montante da referida válvula de regulação de pressão (212) e a saída (226) ligada a uma entrada piloto da referida válvula de regulação.

15 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 14, caracterizada por a conduta de entrada (217) do dispositivo de arranque progressivo estar dividida num ramal principal (218), ligado à saída (226) através de um componente de fecho (219) empurrado para a posição fechada por uma mola (220), e um ramal secundário (221) que alcança a saída (226) através de uma passagem estrangulada (222), sendo proporcionado um elemento de controlo (225) o qual actua sobre o componente de fecho (219) na direcção de abertura do último, contra a acção da mola (220), devido à pressão a que é submetido, que é criada na conduta de saída (226), o que significa que a abertura do componente de fecho é provocada quando uma pressão pré-estabelecida é alcançada na conduta de saída (226).

16 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 15, caracterizada por a passagem estrangulada (222) ser obtida por meio de um pino (223) que se pode mover axialmente por meio de um punho de ajuste (224).

17 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 14, caracterizada por a entrada do dispositivo de arranque progressivo (216) estar ligada a montante da válvula de regulação (212) através de um regulador de pressão piloto (227).

18 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 14, caracterizada por a entrada do dispositivo de arranque progressivo (216) estar ligada a montante da válvula de regulação (212) através de uma válvula de ligar desligar (228) controlada manualmente.

19 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 14, caracterizada por a entrada do dispositivo de arranque progressivo (216) estar ligada a montante da válvula de regulação (212) através de uma válvula de ligar desligar (229) controlada electricamente.

20 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 18, caracterizada por o comando da válvula de ligar desligar (228) controlada manualmente surgir na face frontal do corpo (10) em forma de caixa.

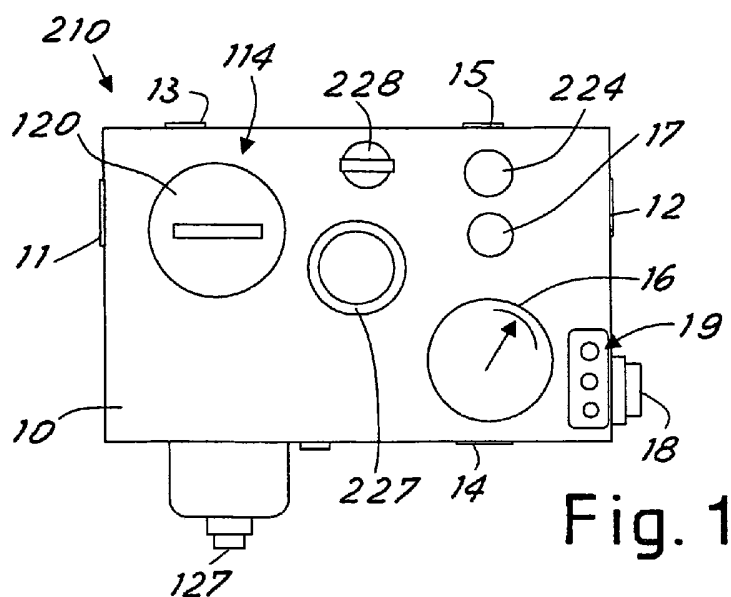
21 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por compreender uma tomada eléctrica para troca de sinal e alimentação entre os dispositivos internos e o ambiente externo.

22 - Unidade tal como reivindicada na reivindicação 1, caracterizada por compreender luzes piloto para sinalizarem o estado dos dispositivos internos, tais como válvulas eléctricas e comutadores de pressão.

Lisboa, 2009-11-03

RESUMO**"Unidade integrada para tratamento de ar em sistemas pneumáticos"**

Uma unidade integrada para tratamento de ar em sistemas pneumáticos compreende um corpo em forma de caixa provido de uma entrada (11) para que o ar seja tratado e pelo menos uma saída (12) para o ar tratado, e contém dispositivos para tratamento e regulação do escoamento de ar entre a entrada e a saída. Os dispositivos consistem em pelo menos um dispositivo de filtragem (114), um regulador de pressão (212) e um dispositivo de arranque progressivo (215).



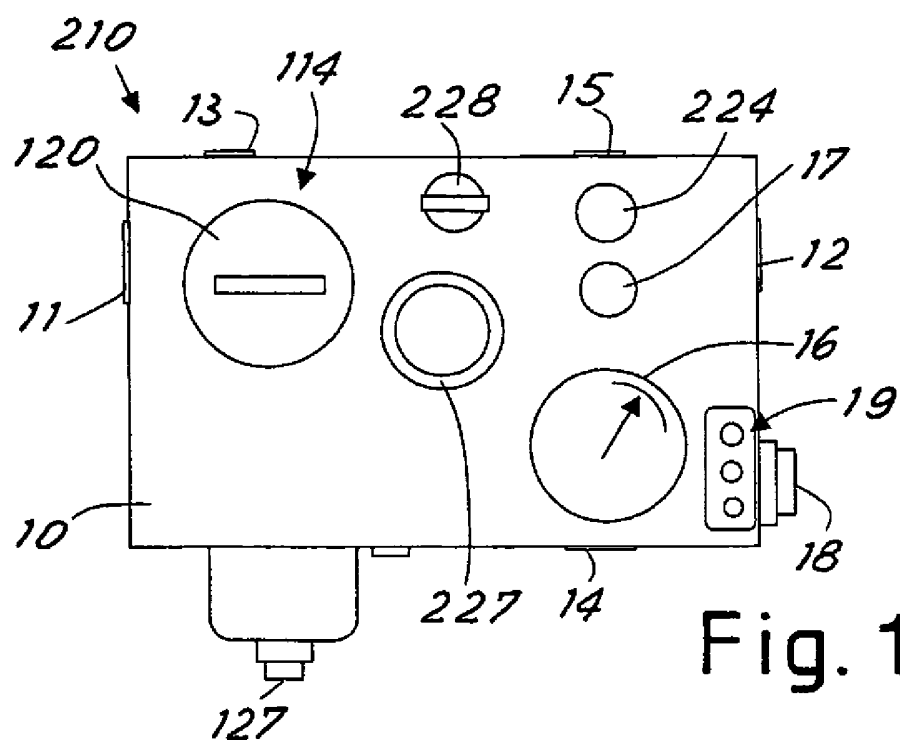


Fig. 1

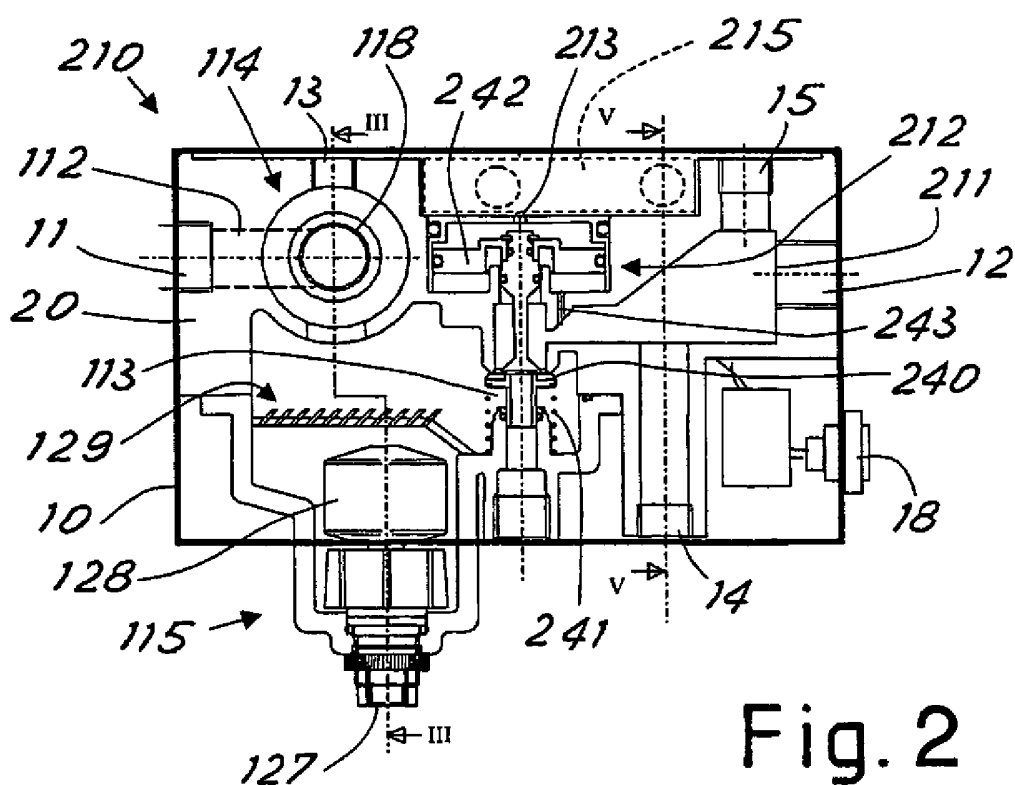


Fig. 2

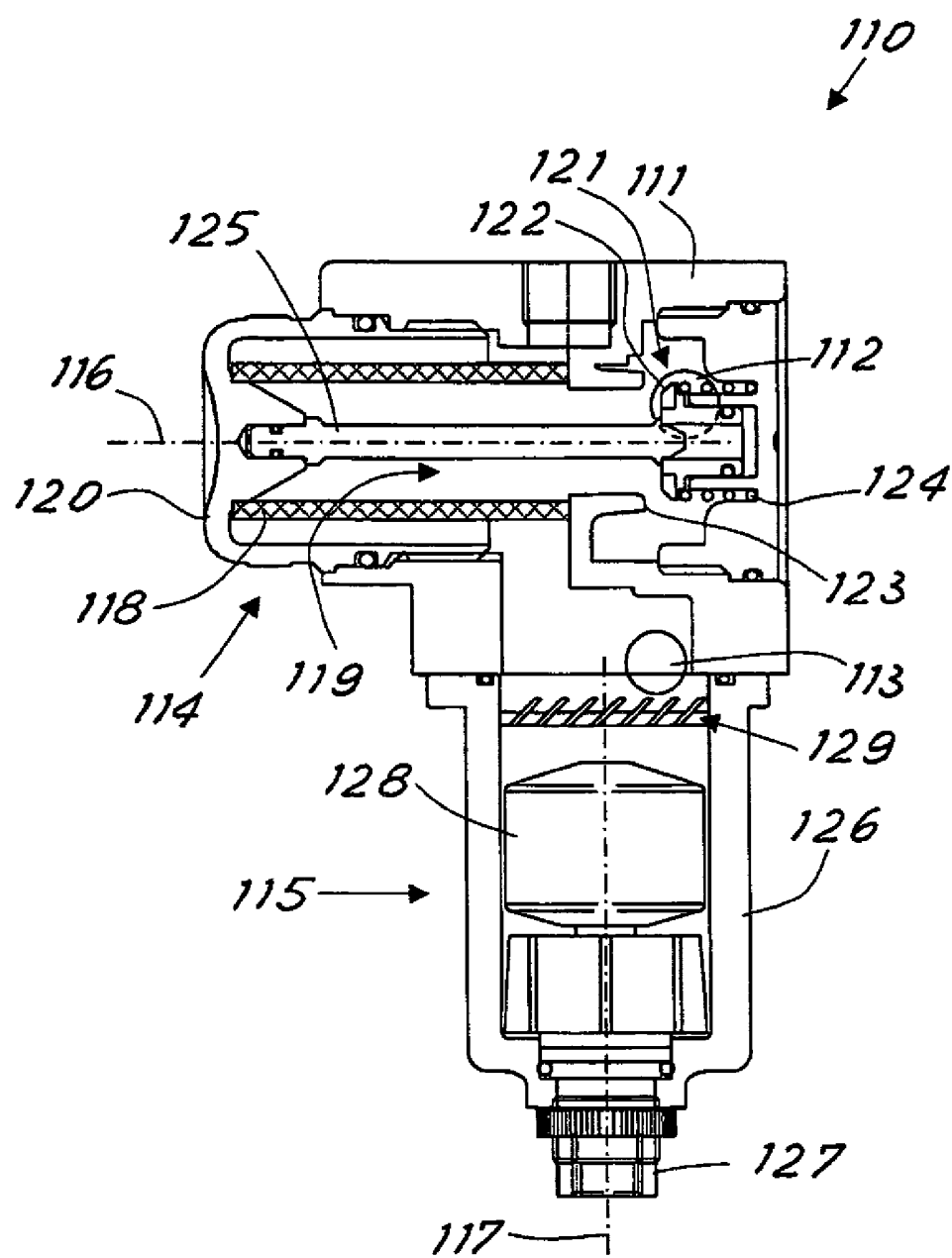


Fig. 3

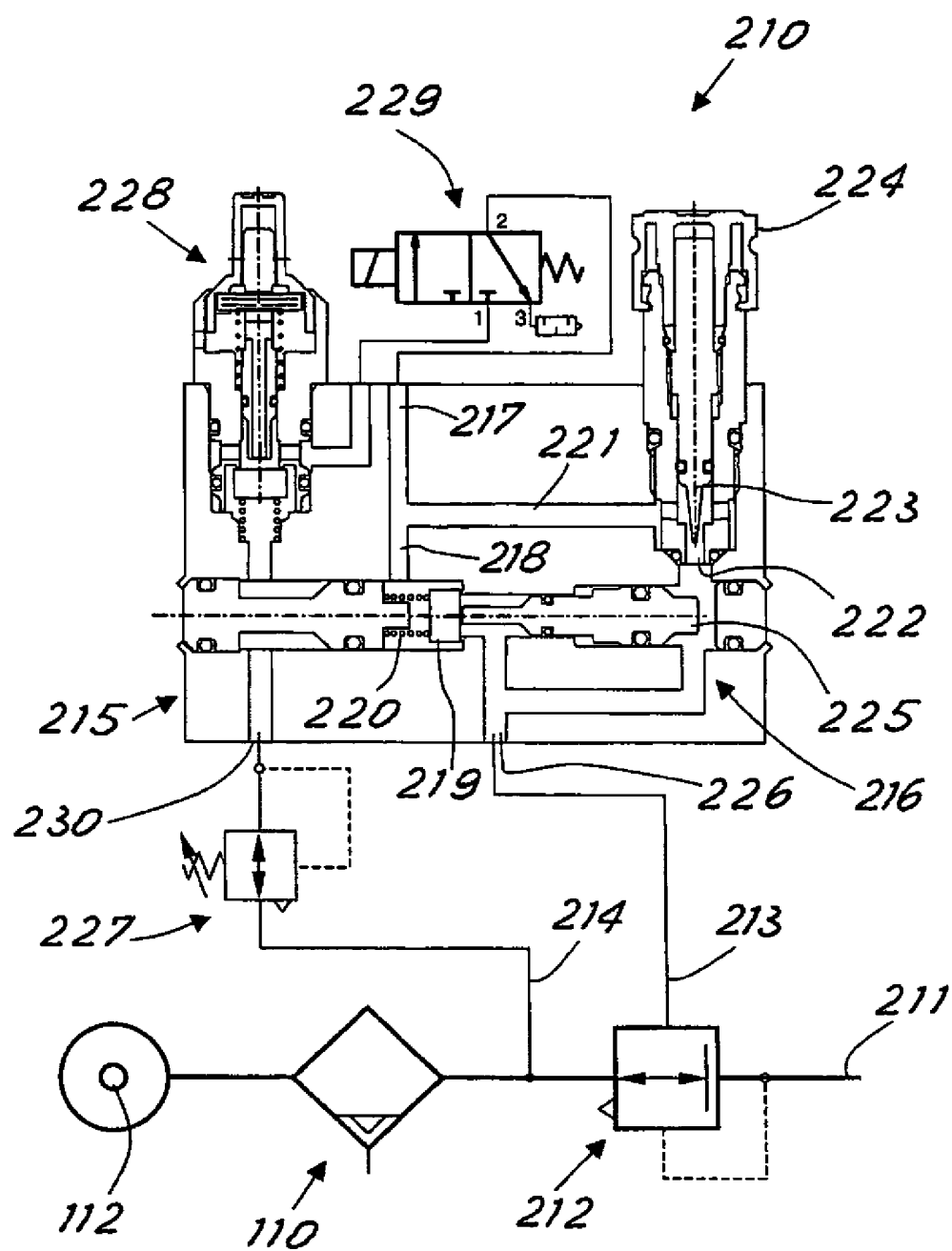


Fig. 4

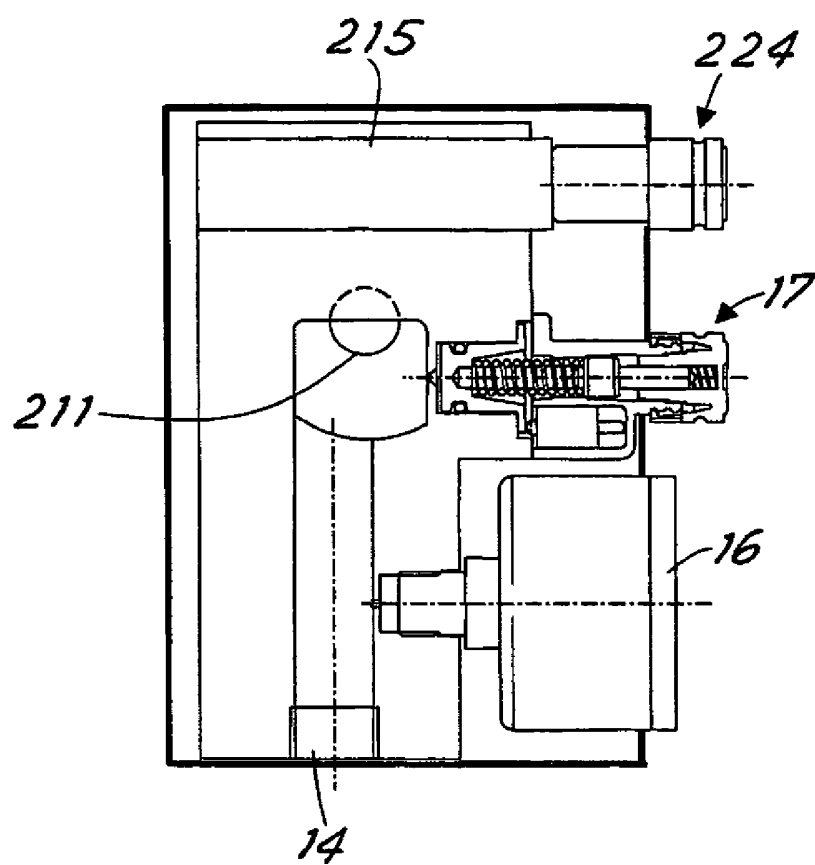


Fig. 5