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

(21) **PI 0714345-1 A2**

BRPI0714345A2

(22) Data de Depósito: 21/06/2007
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)

(51) Int.Cl.:
F04B 49/06
F04B 49/02
F04B 41/06
F04C 28/02
F04C 23/00

(54) Título: MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO E UM CONTROLADOR E INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO PARA EMPREGO DESSE MÉTODO

(30) Prioridade Unionista: 18/07/2006 BE 2006/0394

(73) Titular(es): Atlas Copco Airpower, Naamloze Vennootschap

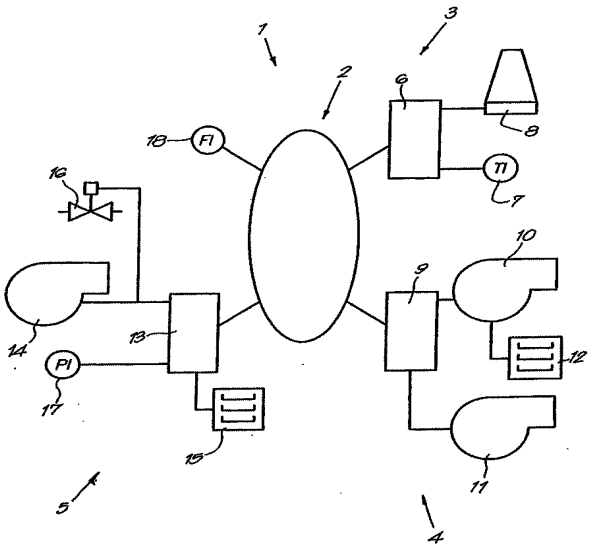
(72) Inventor(es): Johan Georg Urban Pettersson, Tine Maria Antoinette Lefebvre

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT BE2007000064 de 21/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/009073de 24/01/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA INSTALAÇAO DE AR COMPRIMIDO E UM CONTROLADOR E INSTALAÇÂO DE AR COMPRIMIDO PARA EMPREGO DESSE METODO. Um método para controle de uma unidade de ar comprimido (1) compreendendo uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) para controle de componentes que fazem parte das redes de ar comprimido mencionadas anteriormente, caracterizado pelo fato de o controle dos componentes mencionados acima ser feito de modo que nenhum dos controladores em comunicação (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores.



MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO E UM CONTROLADOR E INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO PARA EMPREGO DESSE MÉTODO

A presente invenção concerne a um método para controle de uma unidade de ar comprimido.

Em particular, a presente invenção concerne a um método para controle de uma unidade de ar comprimido que compreende uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação para controle de componentes que façam parte de uma rede de ar comprimido mencionada anteriormente.

Com unidade de ar comprimido se quer dizer qualquer instalação que faça uso de um gás comprimido o qual não necessariamente está restrito a ar comprimido.

Já é conhecido controlar separadamente vários compressores que façam parte de uma unidade de ar comprimido por meio de um controlador em separado, onde os diferentes controladores não são conectados a cada outro, e onde cada um destes controladores é regulado em um valor de pressão diferente, de modo a se comutarem os compressores seqüencialmente para ligados ou desligados, dependendo do consumo de ar comprimido.

Também é conhecido aplicar o que é denominado um controle centralizado, por meio do que vários compressores são controlados por meio de um controlador único, para cuja finalidade o referido controlador determina a condição operacional de todos estes compressores em qualquer tempo.

Finalmente, também um outro método para controle centralizado de uma unidade de ar comprimido é conhecido, por meio do que vários controladores mutuamente conectados

são usados para controle de vários compressores, os quais são conectados a estes respectivos controladores e por meio do que pelo menos um destes controladores determina a condição operacional de cada um dos compressores em qualquer tempo.

Como resultado, um dos controladores pode funcionar como "mestre" em qualquer dado tempo, dando ordens aos outros controladores "escravos" para controle dos respectivos compressores conectados ao último.

Uma outra aplicação possível de uma configuração como essa consiste em que cada um dos controladores determine a condição operacional de todos os compressores e controle apenas aqueles compressores conectados a ele, levando em consideração a condição dos outros compressores.

Uma desvantagem dos métodos conhecidos é que eles apenas tornam possível controlar as redes de ar comprimido simples com relativamente poucos componentes.

Uma outra desvantagem é que um método como esse rapidamente leva ao uso de controladores complicados, os quais são dispendiosos e os quais tornam o layout e a lógica de controle de uma unidade de ar comprimido como essa relativamente extensivos e complexos, especialmente quando muitos parâmetros tiverem que ser levados em consideração.

A presente invenção tem por objetivo remediar uma ou várias das desvantagens mencionadas acima e outras.

Para esta finalidade, a presente invenção concerne a um método para controle de uma unidade de ar comprimido que compreende uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação para controle de

componentes que façam parte de uma rede de ar comprimido mencionada anteriormente, por meio do que os componentes mencionados acima são controlados de modo que nenhum dos controladores determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores.

Uma grande vantagem de um método como esse de acordo com a invenção é que ele pode ser aplicado em unidades de ar comprimido complexas e extensivas, ao passo que apenas vários controladores conectados mutuamente simples precisam ser usados, como resultado do que a lógica de controle e a complexidade desta unidade de ar comprimido são restritas.

A presente invenção também concerne a um controlador para aplicação de um método de acordo com a invenção, cujo controlador faz parte de uma série de controladores em uma unidade de ar comprimido compreendendo uma ou várias redes de ar comprimido, onde a série mencionada acima de controladores em comunicação é provida para controle de componentes que fazem parte de uma rede de ar comprimido mencionada anteriormente, e por meio do que o controlador mencionado acima é feito de modo que não determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores na unidade de ar comprimido.

A presente invenção também concerne a uma unidade de ar comprimido para aplicação de um método de acordo com a invenção, cuja unidade de ar comprimido compreende uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação para controle de componentes que façam parte de uma rede de ar comprimido mencionada anteriormente, onde os controladores são feitos de modo que

nenhum deles determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores.

De modo a mais bem explicar as características da presente invenção, um método preferido de acordo com a invenção é descrito, bem como um controlador e uma unidade de ar comprimido para aplicação de um método como esse, com referência aos desenhos associados, nos quais:

a figura 1 representa uma unidade de ar comprimido que é controlada por um método de acordo com a invenção;

a figura 2 representa uma variante de acordo com a figura 1.

A Figura 1 representa uma unidade de ar comprimido 1 que pode ser controlada com um método de acordo com a invenção, para cuja finalidade, neste caso, a unidade de ar comprimido 1 compreende uma rede de comunicação 2 à qual são conectadas três ramificações 3, 4 e 5.

A primeira ramificação 3 neste caso compreende um primeiro controlador 6 de uma série de controladores, onde um sensor de temperatura 7 e uma torre de resfriamento 8 são conectados a este controlador 6.

A segunda ramificação 4 é provida com um segundo controlador 9 de uma série de controladores, cujo controlador 9 controla diretamente dois compressores 10 e 11 e indiretamente controla um secador 12 o qual é conectado ao compressor mencionado acima 10.

A terceira ramificação 5 compreende um terceiro controlador 13 que faz parte da série mencionada acima de controladores, cujo terceiro controlador 13 controla um compressor 14, um secador 15 e uma válvula controlável 16 e ao qual também um sensor de pressão 17 é conectado, neste

caso.

Finalmente, também um sensor de vazão 18 é conectado à rede mencionada acima 2.

No exemplo dado, os diferentes componentes da unidade de ar comprimido 1 são representados como componentes soltos que não são mutuamente conectados, mas é claro que estes componentes podem ser configurados em qualquer interconexão que seja e, assim, podem ser mutuamente conectados de qualquer forma que seja, e que eles podem fazer parte, assim, de uma única rede de ar comprimido.

Contudo, não está excluído de acordo com a invenção que estes componentes pertençam a diferentes redes de ar comprimido, estando ou não em grupos.

Neste caso, cada um dos compressores mencionados acima 10, 11 e 14 é tornado controlável, por exemplo, conforme ele for acionado da maneira conhecida por um motor com uma velocidade ajustável, não representado na figura, o qual é conectado a um respectivo controlador 9 ou 13.

Também, a válvula mencionada acima 16 neste caso é controlável, por exemplo, conforme ela for controlada por meio de um servomotor, não representado nas figuras, o qual também é conectado ao controlador 13 mencionado acima.

Os secadores 12 e 15 podem ser controlados, a título de exemplo não restritivo, pelo controle de um motor de freqüência controlada, não representado nas figuras, o qual aciona o tambor de um secador por adsorção, ou pelo controle de um motor de freqüência controlada que aciona o compressor de um secador por resfriamento.

A torre de resfriamento 8 pode ser controlada, por exemplo, pelo ajuste da velocidade de rotação do motor de

acionamento de um ventilador não representado ou similar, o qual succiona ar de resfriamento através da torre de resfriamento 8.

O método para controle da unidade de ar comprimido 1 é caracterizado pelo fato de os controladores em comunicação mencionados acima 6, 9 e 13 proverem o que é denominado um controle distribuído da unidade de ar comprimido 1, significando que nenhum dos controladores em comunicação 6, 9 ou 13 determina a condição operacional de qualquer componente que seja controlado pelos outros controladores.

Neste caso, cada controlador 6, 9 e 13 apenas determina a condição operacional dos componentes que estejam direta e indiretamente conectados a ele. Na prática, isto significa que no dado exemplo, o controlador 6 determina a condição operacional da torre de resfriamento 8 mencionada acima, ao passo que o controlador 9 determina a condição operacional dos compressores 10 e 11 e do secador 12 e que, finalmente, o controlador 13 determina a condição operacional do compressor 14, do secador 15 e da válvula 16.

De modo a se prover um controle estável e eficiente, os diferentes controladores 6, 9 e 13 mutuamente se comunicam através da rede mencionada acima 2.

Uma vez que, de acordo com a invenção, nenhum dos controladores 6, 9 ou 13 conhece a condição operacional de todos os componentes da unidade de ar comprimido 1, a comunicação mencionada acima entre os controladores 6, 9 e 13 é disposta de modo que os controladores não comuniquem todos os dados dos componentes conectados a eles para os outros controladores, mas de modo que, por exemplo, apenas

uma parte limitada destes dados ou uma característica derivada dos mesmos seja transmitida para os outros referidos controladores, cujo valor característico forma um indicador de um componente "virtual" da unidade de ar comprimido 1.

Cada um dos controladores 6, 9 e 13 subseqüentemente compara os dados vindo dos outros controladores e, finalmente, determina os pontos de operação dos componentes da unidade de ar comprimido 1 conectados ao controlador concernido, parcialmente ou não com base nos dados de medição de um ou vários dos sensores 7, 17 e/ou 18.

Em um exemplo prático em que os compressores 10, 11 e 14 fazem parte de uma e da mesma rede de ar comprimido, o controlador 13 pode calcular, por exemplo, a vazão requerida de gás comprimido que deve ser suprida para a rede de ar comprimido, com base em uma medição de pressão a partir do sensor de pressão 17.

Com base neste cálculo, o controlador 13, o qual neste caso é o controlador "mestre", pode determinar a segmentação mais adequada da contribuição do compressor 14 e do todo dos compressores 10 e 11 que são acoplados ao controlador 9, especificamente, com base nas características virtuais que são armazenadas no controlador 9, cujo controlador 9 é o controlador "escravo".

O controlador "mestre" 13 desse modo controlará o compressor 14 de uma maneira apropriada por um lado e transmitirá um valor desejado calculado para o controlador 9 através da rede 2, por outro lado.

O controlador 9, por sua vez, controla os compressores 10 e 11, de modo que os compressores 14, 10 e 11 em

conjunto garantam que o valor desejado calculado da pressão na unidade de ar comprimido 1 possa ser atingido, especificamente de acordo com o código de distribuição mais apropriado que é determinado, por exemplo, com base no consumo mais baixo, na manutenção mais baixa, na vida mais longa, ou similar.

De acordo com a invenção, o controlador 9 nunca conhece a condição operacional do compressor 14 e vice-versa, o controlador 13 nunca conhece a condição operacional dos compressores 10 ou 11, mas apenas um valor característico para ambos os compressores 10 e 11.

Embora o exemplo precedente apenas mencione um controle de compressores, é claro que métodos análogos podem ser usados para outros componentes controláveis da unidade de ar comprimido 1.

Mais ainda, o controlador 13 não deve necessariamente ser o "mestre", enquanto o controlador 9 é "escravo"; o oposto também é possível, ou é mesmo possível que ambos os controladores 9 e 13 sejam iguais e determinem o código de distribuição através de uma intercomunicação.

Um método de acordo com a invenção pode ser aplicado subseqüentemente, onde vários dos componentes controláveis da unidade de ar comprimido 1 são colocados em uma seqüência predeterminada.

Como com um método seqüencial como esse, a cada vez em que as demandas de um usuário de ar comprimido não puderem ser compridas pelos componentes já ativados ou no caso de uma boa ordem de trabalho da unidade de ar comprimido 1 não poder ser mais garantida, um componente subseqüente da seqüência será ativado.

Inversamente, se o trabalho de todos os componentes não for mais requerido para ser capaz de se adequar às demandas do usuário de ar comprimido mencionado acima, o último componente da seqüência mencionada acima será desconectado.

É claro que ao invés de se comutá-los para ligados e desligados, os diferentes componentes também podem ser controlados de uma maneira contínua com base no consumo de ar comprimido da unidade de ar comprimido 1.

De acordo com a invenção, é possível que os componentes de um tipo diferente, tais como fontes de ar comprimido, usuários de ar comprimido, dispositivos de processamento para ar comprimido e válvulas de ar comprimido sejam implementados em uma seqüência separada por tipo de componente, mas estes tipos diferentes também podem ser entremeados em seqüências.

De acordo com a invenção, as seqüências diferentes podem ser reguladas por um operador e/ou elas podem ser definidas com base nas variáveis identificáveis, tais como, por exemplo, hora, data, pressão, vazão, ponto de orvalho, qualidade do ar e/ou temperatura.

De acordo com uma característica especial da invenção, os componentes controláveis diferentes da unidade de ar comprimido 1 podem ser controlados de modo que cada um deles esteja ativo por um certo intervalo de tempo, de modo a se alternar o desgaste dos referidos componentes diferentes e, assim, estender a vida da unidade de ar comprimido 1.

As regulagens de tempo mencionadas acima podem ser introduzidas por um operador e/ou elas podem ser com base

em certas variáveis, tal como, por exemplo, hora, data, pressão, vazão, ponto de orvalho, qualidade do ar e/ou temperatura.

Em um método de acordo com a invenção, preferencialmente é implementado um algoritmo que garante que a manutenção de componentes diferentes da unidade de ar comprimido 1 seja feita simultaneamente.

O controle dos diferentes componentes da unidade de ar comprimido 1 pode ser com base em parâmetros diferentes, os quais influenciam as exigências de manutenção, tais como, dentre outras, o número de horas de trabalho e as condições de trabalho.

De acordo uma característica preferida da invenção, um algoritmo de economia de energia é aplicado com o método para controle de uma unidade de ar comprimido 1, onde um consumo de energia otimizado de pelo menos parte da unidade de ar comprimido 1 é obtido pela regulagem do ponto operacional de um ou vários de seus componentes, de modo que o consumo de energia seja tão baixo quanto possível, embora um bom funcionamento da unidade de ar comprimido 1 seja garantido, não obstante.

Como uma opção, um método de acordo com a invenção pode ser realizado, de modo que os componentes da unidade de ar comprimido 1 sejam controlados de modo que os custos dentre outros de consumo de energia e manutenção, reparos, substituições e similares de componentes da unidade de ar comprimido 1 e/ou da unidade de ar comprimido 1 como um todo sejam sempre restritos a um mínimo.

Finalmente, de modo a se aplicar o método de acordo com a invenção, também um algoritmo de controle pode ser

usado, por meio do que a unidade de ar comprimido 1 é controlada de modo que um ou vários parâmetros, como exemplos não restritivos, temperatura, pressão, ponto de orvalho, volume, qualidade do ar e vazão, sejam conformados para um certo valor direcional ou por meio do que um ou vários destes parâmetros sejam mantidos em uma certa faixa pelo controle dos componentes adequados por meio de um ou vários dos controladores mencionados acima 6, 9 e/ou 13.

A Figura 2 representa uma variante de uma unidade de ar comprimido 1 de acordo com a invenção, a qual compreende uma rede provida com quatro ramificações 19 a 22, as quais neste caso são providas, cada uma, com um controlador, 23 a 26, respectivamente.

Ao controlador 23 é conectado um sensor de vazão 27 e um sensor de pressão 28.

Ainda, este controlador 23 é diretamente conectado aos controladores 24 e 25 e a uma torre de resfriamento 30 através de uma rede de comunicação 29.

O controlador 24 por sua vez é conectado a um sensor de pressão 31 e a um compressor 32, ao passo que o controlador 25 é conectado a um secador 33 e ao último controlador 26.

Finalmente, a este último controlador 26 são conectados uma válvula controlável 34 e dois compressores 35 e 36, por meio do que o compressor 36 é conectado a um secador 37.

É claro que, neste caso também, os componentes controláveis da unidade de ar comprimido 1 podem fazer parte de uma única rede de ar comprimido, ou eles podem pertencer a diferentes redes de ar comprimido.

O método que é aplicado quando do controle da unidade de ar comprimido 1 de acordo com esta figura 2 é análogo ao método descrito acima com referência à unidade de ar comprimido 1 a partir da figura 1.

Neste caso também, um controle distribuído da unidade de ar comprimido 1 é aplicado, onde nenhum dos controladores em comunicação 23 a 26 determina a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores.

Neste caso, o controlador 26 determina a condição operacional da válvula 34, do secador 37 e dos compressores 35 e 36, direta ou indiretamente, e calcula um valor derivado característico com base nestes dados, o qual representa a condição operacional de um componente "virtual" da unidade de ar comprimido 1 e o qual é detectado pelo controlador 25, o qual também determina a condição operacional do secador 33.

Desta forma, o controlador 25 nunca conhece a condição operacional precisa dos compressores 35, 36, do secador 37 ou da válvula 34, mas conhece apenas um valor geral que é indicativo de sua condição atual.

Subseqüentemente, os controladores 23 e/ou 24 podem determinar, de uma maneira análoga, a condição operacional dos componentes que estiverem conectados diretamente a eles.

Com base nos dados recebidos por todo controlador 23 a 26, cada um destes controladores 23 a 26 controla os respectivos componentes que estiverem conectados a eles.

É claro que os controladores 6, 9, 13 e 23 a 26 de uma unidade de ar comprimido 1 de acordo com a invenção podem

ser conectados a qualquer um dentre, mas a pelo menos um dos componentes a seguir ou a uma combinação dos mesmos: um usuário de ar comprimido, uma fonte de ar comprimido, um dispositivo de processamento para ar comprimido ou uma válvula de ar comprimido.

Com o termo usuário de ar comprimido se quer dizer qualquer usuário possível de ar comprimido, tal como, por exemplo, ferramentas pneumáticas.

Com o termo fonte de ar comprimido se quer dizer qualquer fonte de gás comprimido, tal como, por exemplo, compressores do tipo de fuso, compressores de pistão, ventiladores e similares, os quais não estão restritos ao suprimento de ar comprimido, mas os quais também podem ser aplicados para qualquer outro tipo de gás comprimido.

Com dispositivo de processamento para ar comprimido se quer dizer qualquer dispositivo que seja projetado para alterar a qualidade ou os parâmetros físicos do ar comprimido, tais como, por exemplo, secadores, trocadores de calor, filtros, separadores de umidade e óleo e similares.

Com válvulas de ar comprimido se quer dizer quaisquer modalidades possíveis de válvulas controláveis, válvulas, válvulas de parada, derivações de mistura, válvulas de estrangulamento e similares.

Nos exemplos dados, cada um dos componentes mencionados acima das unidades de ar comprimido 1 das figuras 1 e 2 é conectado a um respectivo controlador 6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26 por meio de tubos físicos.

É claro que uma conexão como essa também pode ser feita de forma sem fio e que isto não tem necessariamente

que ser realizado diretamente, mas que também pode ser feito indiretamente, por exemplo, através de unidades de comunicação separadas.

É claro que os controladores mencionados acima 6, 9, 13 e 23 a 26 podem ser feitos não apenas como unidades separadas, mas, também, como elementos embutidos os quais podem ou não compreender um ou vários dos elementos a seguir: uma unidade aritmética, uma memória, uma tela, periféricos e/ou sensores para entrada de dados e/ou uma parte de comunicação para transmissão e recepção de sinais.

A presente invenção não é limitada de forma alguma ao método, controlador e unidade de ar comprimido descritos como um exemplo; ao contrário, um método como esse de acordo com a invenção para controle de uma unidade de ar comprimido e um controlador e uma unidade de ar comprimido para aplicação de um método como esse podem ser feitos de acordo com todos os tipos de variantes, enquanto ainda se permanece no escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controle de uma unidade de ar comprimido (1) **caracterizado** pelo fato de que compreende uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) para controle de componentes que fazem parte de uma rede de ar comprimido mencionada anteriormente, caracterizado pelo fato de o controle dos componentes mencionados acima ser tal que nenhum dos controladores (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de os componentes mencionados acima da unidade de ar comprimido (1) consistirem pelo menos em vários dos componentes a seguir: um usuário de ar comprimido, uma fonte de ar comprimido, um dispositivo de processamento para ar comprimido ou uma válvula de ar comprimido.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de ser seqüencial, em outras palavras, vários dos componentes controláveis mencionados acima da unidade de ar comprimido (1) são colocados em uma seqüência predeterminada e são comutados para ligados ou desligados e/ou são ajustados de acordo com a referida seqüência com base no consumo de ar comprimido da unidade de ar comprimido (1).

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de os componentes de um tipo diferente serem colocados em uma seqüência em separado.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3,

caracterizado pelo fato de os componentes de um tipo diferente serem entremeados em seqüências.

6. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de as seqüências diferentes serem reguladas por um operador e/ou serem definidas com base em variáveis tais como hora, data, pressão, vazão, ponto de orvalho, qualidade do ar e/ou temperatura.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, **caracterizado** pelo fato de os diferentes componentes controláveis da unidade de ar comprimido (1) serem controlados de modo que cada um deles seja operacional por um certo intervalo de tempo, de modo a se alternar o desgaste destes componentes diferentes.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, **caracterizado** pelo fato de os componentes da unidade de ar comprimido (1) serem controlados de modo que a manutenção destes componentes possa ser realizada simultaneamente.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de fazer uso de um algoritmo de economia de energia, por meio do que um consumo de energia otimizado de pelo menos parte da unidade de ar comprimido (1) é obtido pelo ajuste do ponto de operação de um ou de vários de seus componentes.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9, **caracterizado** pelo fato de os componentes da unidade de ar comprimido (1) serem controlados de modo que os custos para consumo de energia e manutenção, reparos e/ou substituições dos

componentes da unidade de ar comprimido (1) e/ou da unidade de ar comprimido (1) como um todo sejam sempre restritos a um mínimo.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, **caracterizado** pelo fato de aplicar um algoritmo de controle, por meio do que a unidade de ar comprimido (1) é controlada de modo que um ou vários parâmetros sejam conformados a um certo valor direcional ou por meio do que um ou vários destes parâmetros são mantidos em uma certa faixa pelo controle dos componentes adequados da unidade de ar comprimido (1) por meio do controlador mencionado acima (20).

12. Controlador, o qual faz parte de uma série de controladores em comunicação em uma unidade de ar comprimido (1) **caracterizado** pelo fato de que compreende uma ou várias redes de ar comprimido, por meio do que a série mencionada acima de controladores em comunicação é provida para controle de componentes que fazem parte das redes de ar comprimido mencionadas acima, caracterizado pelo fato de o controlador mencionado acima ser tal que não determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores na unidade de ar comprimido (1).

13. Unidade de ar comprimido que compreende uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) para controle de componentes que fazem parte das redes de ar comprimido mencionadas acima, **caracterizada** pelo fato de os controladores mencionados serem tais que nenhum deles

determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado pelos outros controladores.

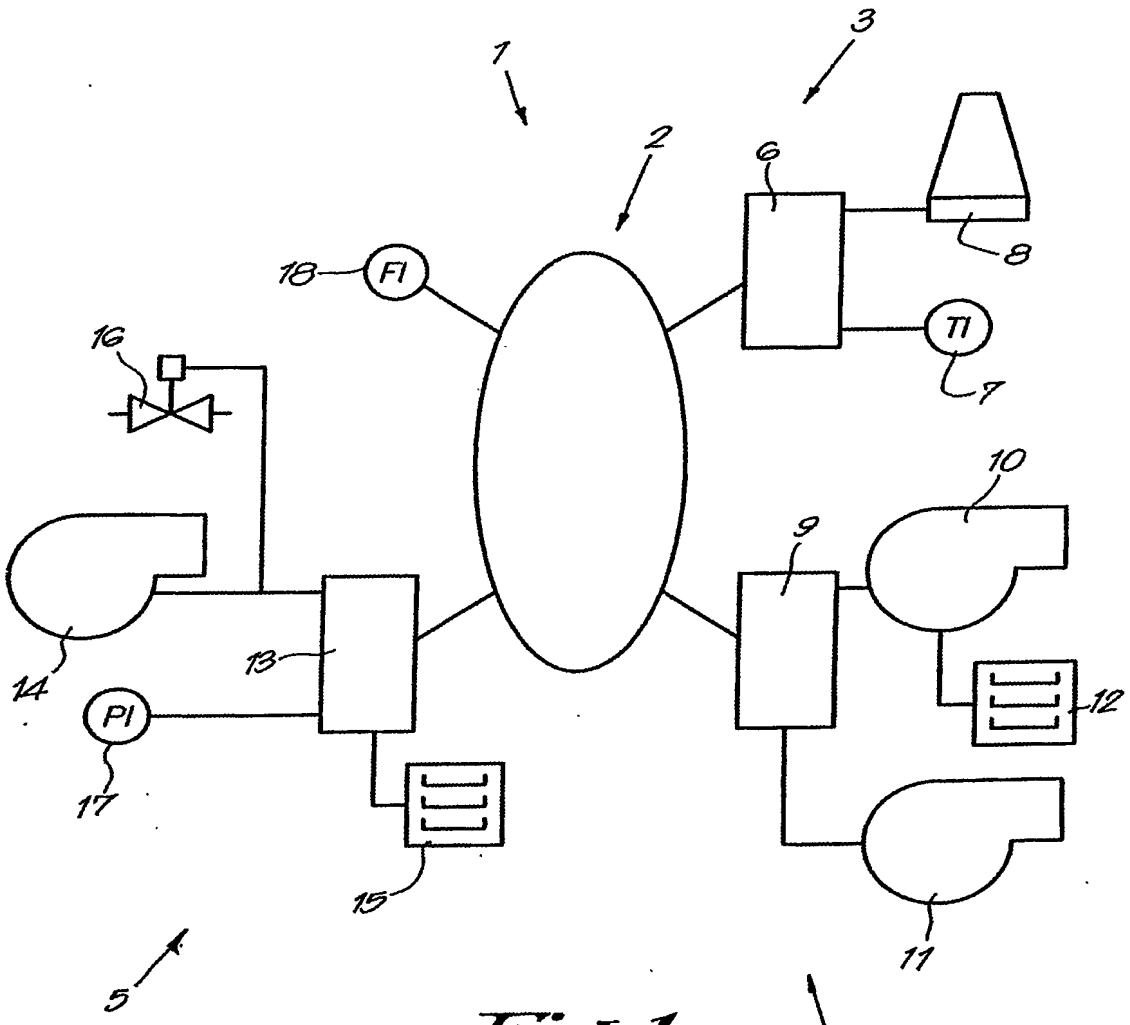


Fig. 1

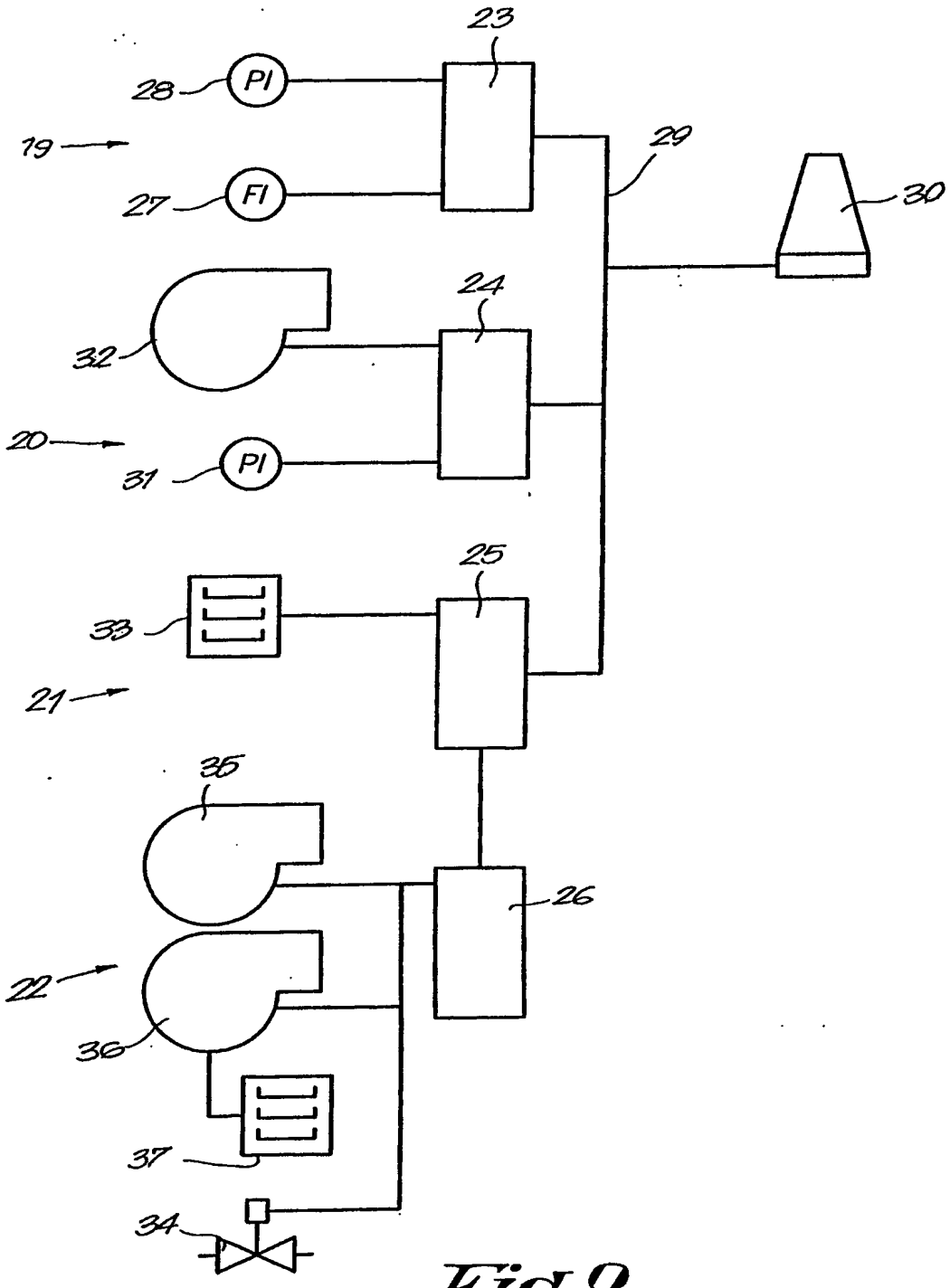


Fig.2

MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO E UM CONTROLADOR E INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO PARA EMPREGO DESSE MÉTODO

Um método para controle de uma unidade de ar comprimido (1) compreendendo uma ou várias redes de ar comprimido, bem como vários controladores em comunicação (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) para controle de componentes que fazem parte das redes de ar comprimido mencionadas anteriormente, caracterizado pelo fato de o controle dos componentes mencionados acima ser feito de modo que nenhum dos controladores em comunicação (6, 9, 13, 23, 24, 25 ou 26) determine a condição operacional de qualquer componente que seja controlado por outros controladores.