

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 092**

51 Int. Cl.:

F04B 49/06 (2006.01)

F04B 49/02 (2006.01)

F04B 41/06 (2006.01)

F04C 28/02 (2006.01)

F04C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2007 PCT/BE2007/000064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2008 WO08009073**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2007 E 07784886 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2041436**

54 Título: **Método para controlar una unidad de aire comprimido y un controlador y una unidad de aire comprimido para aplicar dicho método**

30 Prioridad:

18.07.2006 BE 200600394

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.11.2019

73 Titular/es:

**ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE
VENNOOTSCHAP (100.0%)
Boomssteenweg 957
2610 Wilrijk, BE**

72 Inventor/es:

**LEFEBVRE, TINE MARIA ANTOINETTE y
PETTERSSON, JOHAN GEORG URBAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 732 092 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para controlar una unidad de aire comprimido y un controlador y una unidad de aire comprimido para aplicar dicho método.

La presente invención se refiere a un método para controlar una instalación de aire comprimido.

- 5 En particular, la presente invención se refiere a un método para controlar una instalación de aire comprimido que comprende una o varias redes de aire comprimido, así como varios controladores de comunicación mutua para controlar componentes que forman parte de una red de aire comprimido mencionada anteriormente.

Por instalación de aire comprimido se entiende cualquier instalación que haga uso de un gas comprimido que no esté necesariamente restringido al aire comprimido.

- 10 Ya se sabe cómo controlar por separado una serie de compresores que forman parte de una instalación de aire comprimido por medio de un controlador separado, donde los diferentes controladores no están conectados entre sí, y cada uno de estos controladores se ajusta a un valor de presión diferente para encender o apagar los compresores secuencialmente, dependiendo del consumo de aire comprimido.

- 15 También se sabe que se aplica lo que se llama un control centralizado, por el cual varios compresores son controlados por medio de un solo controlador, para lo cual dicho controlador determina la condición operativa de todos estos compresores en cualquier momento.

- 20 Finalmente, también se conoce otro método para el control centralizado de una instalación de aire comprimido, mediante el cual se utilizan varios controladores mutuamente conectados para controlar varios compresores que están conectados a estos controladores respectivos y mediante el cual al menos uno de estos controladores determina la condición operativa de cada uno de dichos compresores en cualquier momento.

Como resultado, uno de los controladores puede funcionar como un "maestro" en cualquier momento, dando órdenes a los otros controladores "esclavos" para controlar los respectivos compresores conectados a este último.

- 25 Otra posible aplicación de dicha configuración consiste en que cada uno de los controladores determina la condición operativa de todos los compresores y controla solo aquellos compresores conectados a él, teniendo en cuenta el estado de los otros compresores.

El documento WO 98/32971 presenta un método para controlar un sistema de compresión de medio fluido con al menos una unidad de compresor controlada por medio de la unidad de control principal y / o al menos una unidad de control secundario sobre la base de al menos un parámetro monitoreado.

- 30 Una desventaja de los métodos conocidos es que solo hacen posible controlar redes de aire comprimido simples con relativamente pocos componentes.

Otra desventaja es que tal método lleva rápidamente al uso de controladores complicados, que son costosos y que hacen que la lógica de diseño y control de una instalación de aire comprimido sea relativamente extensa y compleja, especialmente cuando hay que tener en cuenta muchos parámetros.

La presente invención pretende remediar una o varias de las desventajas mencionadas anteriormente y otras.

- 35 Con este fin, la presente invención se refiere a un método para controlar una instalación de aire comprimido que comprende una o varias redes de aire comprimido, así como una serie de controladores de comunicación mutua para controlar componentes que forman parte de una red de aire comprimido mencionada anteriormente, por lo que el control de los componentes mencionados anteriormente es tal que ninguno de los controladores determina la condición operativa de todos los componentes controlados por otros controladores, posteriormente, cada uno de los
40 controladores compara los datos provenientes de los otros controladores y determina los puntos de operación de los componentes conectados al controlador en cuestión, y en que la conexión entre un componente y un controlador respectivo es inalámbrica.

- 45 Una de las principales ventajas de dicho método según la invención es que puede aplicarse en instalaciones de aire comprimido complejas y extensas, mientras que solo debe utilizarse una serie de controladores simples, mutuamente conectados, como resultado de lo cual la lógica de control y la complejidad de esta instalación de aire comprimido están restringidas.

La presente invención también se refiere a un controlador para aplicar un método de acuerdo con la invención, Dicho controlador forma parte de una serie de controladores que se comunican entre sí en una instalación de aire comprimido que comprende una o varias redes de aire comprimido, por lo que la serie mencionada de controladores de comunicación mutua se proporciona para controlar componentes que forman parte de las redes de aire comprimido mencionadas anteriormente, por lo que el controlador mencionado anteriormente es tal que no determina la condición operativa de todos los componentes que son controlados por otros controladores en la instalación de aire comprimido, en que cada uno de los controladores compara posteriormente los datos provenientes de los otros controladores y determina los puntos de operación de los componentes conectados al controlador en cuestión, y en que una conexión entre el controlador mencionado anteriormente y un componente es inalámbrica.

La presente invención también se refiere a una instalación de aire comprimido para aplicar un método de acuerdo con la invención, cuya instalación de aire comprimido comprende una o varias redes de aire comprimido, así como una serie de controladores de comunicación mutua para controlar componentes que forman parte de una red de aire comprimido mencionada anteriormente, por lo que los controladores mencionados anteriormente son tales que ninguno de ellos determina la condición operativa de todos los componentes que están controlados por otros controladores, en que cada uno de los controladores compara posteriormente los datos provenientes de los otros controladores y determina los puntos de operación de los componentes conectados al controlador en cuestión, y en que la conexión entre un componente y un controlador respectivo es inalámbrica.

Con el fin de explicar mejor las características de la presente invención, se describe un método preferido de acuerdo con la invención, así como un controlador y una instalación de aire comprimido para aplicar dicho método, con referencia a los dibujos adjuntos, en la que: la figura 1 representa una instalación de aire comprimido que se controla con un método de acuerdo con la invención; la figura 2 muestra una variante de acuerdo con la figura 1.

La figura 1 representa una instalación de aire comprimido 1 que se puede controlar con un método de acuerdo con la invención, con este fin, en este caso, la instalación de aire comprimido 1 comprende una red de comunicación 2 a la que están conectadas tres ramas 3, 4 y 5.

La primera rama 3 en este caso comprende un primer controlador 6 de una serie de controladores, por lo que un sensor de temperatura 7 y una torre de enfriamiento 8 están conectados a este controlador 6.

La segunda rama 4 está provista de un segundo controlador 9 de una serie de controladores, el controlador 9 controla directamente dos compresores 10 y 11 e indirectamente controla un secador 12 que está conectado al compresor 10 mencionado anteriormente.

La tercera rama 5 comprende un tercer controlador 13 que forma parte de la serie de controladores mencionada anteriormente, cuyo tercer controlador 13 controla un compresor 14, un secador 15 y una válvula controlable 16 y a la que también se conecta un sensor de presión 17 en este caso.

Finalmente, también se conecta un sensor de caudal 18 a la red 2 mencionada anteriormente.

En el ejemplo dado, los diferentes componentes de la instalación de aire comprimido 1 se representan como componentes sueltos que no están conectados entre sí, pero está claro que estos componentes pueden configurarse en cualquier tipo de interconexión y, por lo tanto, pueden conectarse mutuamente de cualquier manera, y que, por lo tanto, pueden ser parte de una sola red de aire comprimido.

Sin embargo, no está excluido de acuerdo con la invención que estos componentes pertenezcan a diferentes redes de aire comprimido, o bien o no en grupos.

En este caso, cada uno de los compresores 10, 11 y 14 mencionados anteriormente se hace controlable, por ejemplo, cuando se acciona de manera conocida por un motor con una velocidad ajustable, no representado en la figura, que está conectado a un controlador respectivo 9 o 13.

También la válvula 16 mencionada anteriormente es en este caso controlable, por ejemplo, cuando se controla mediante un servomotor, no representado en las figuras, que también está conectado a un controlador 13 mencionado anteriormente.

Los secadores 12 y 15 pueden ser controlados, por medio de un, ejemplo no restrictivo, controlando un motor de frecuencia controlada, no representado en las figuras, que acciona el tambor de un secador de adsorción o controlando un motor de frecuencia controlada que acciona el compresor de un secador de enfriamiento.

La torre de enfriamiento 8 se puede controlar, por ejemplo, ajustando la velocidad de rotación del motor de accionamiento de un ventilador no representado o similar, que aspira aire de refrigeración a través de la torre de

refrigeración 8.

El método para controlar la instalación de aire comprimido 1 se caracteriza porque los controladores de comunicación mutua 6, 9 y 13 mencionados anteriormente proporcionan lo que se denomina un control distribuido de la instalación de aire comprimido 1, lo que significa que ninguno de los controladores que se comunican entre sí 6, 9
5 o 13 determina la condición operativa de cualquier componente que esté controlado por otros controladores.

En este caso, cada controlador 6, 9 y 13 solo determina la condición operativa de los componentes que están conectados directa e indirectamente a él. En la práctica, esto significa que en el ejemplo dado, el controlador 6 determina la condición operativa de la torre de enfriamiento 8 mencionada anteriormente, mientras que el controlador 9 determina la condición operativa de los compresores 10 y 11 y del secador 12, y que finalmente, el
10 controlador 13 determina la condición operativa del compresor 14, el secador 15 y la válvula 16.

Con el fin de proporcionar un control estable y eficiente, los diferentes controladores 6, 9 y 13 se comunican mutuamente a través de la red 2 mencionada anteriormente.

Ya que, de acuerdo con la invención, ninguno de los controladores 6, 9 o 13 conoce la condición operativa de todos los componentes de la instalación de aire comprimido 1, la comunicación mencionada anteriormente entre los controladores 6, 9 y 13 está dispuesta de manera tal que estos controladores no comunican todos los datos de los componentes conectados a los otros controladores, pero de manera tal que, por ejemplo, solo una parte limitada de estos datos o una derivada característica de los mismos se transmita a dichos otros controladores, qué valor característico forma un indicador de un componente "virtual" de la instalación de aire comprimido 1.
15

Cada uno de los controladores 6, 9 y 13 compara posteriormente los datos provenientes de los otros controladores y finalmente determina los puntos de operación de los componentes de la instalación de aire comprimido 1 conectada al controlador en cuestión, ya sea o no en parte sobre la base de los datos de medición de uno o varios de los sensores 7, 17 y / o 18. En un ejemplo práctico en el que los compresores 10, 11 y 14 forman parte de una misma red de aire comprimido, el controlador 13 puede, por ejemplo, calcular el caudal requerido de gas comprimido que debe suministrarse a la red de aire comprimido sobre la base de una medición de presión del sensor de presión 17.
20

Sobre la base de este cálculo, el controlador 13, que en este caso es el controlador "maestro", puede determinar la segmentación más adecuada de la contribución del compresor 14 y de la totalidad de los compresores 10 y 11 que están acoplados al controlador 9, específicamente, sobre la base de las características virtuales que se almacenan en el controlador 9, dicho controlador 9 es el controlador "esclavo".
25

El controlador "maestro" 13 controlará el compresor 14 de una manera apropiada, por una parte, y transmitirá un valor deseado calculado al controlador 9 a través de la red 2 por otra parte.
30

El controlador 9 a su vez controla los compresores 10 y 11, de tal manera que los compresores 14, 10 y 11 juntos aseguren que se pueda alcanzar el valor de presión deseado calculado en la instalación de aire comprimido 1, es decir, de acuerdo al código de distribución más apropiado que se determina, por ejemplo, sobre la base del consumo más bajo, el menor mantenimiento, la vida más larga o similar.

De acuerdo con la invención, el controlador 9 nunca sabe la condición operativa del compresor 14 y, viceversa, el controlador 13 nunca sabe la condición operativa de los compresores 10 u 11, pero solo un valor característico para ambos compresores 10 y 11.
35

Aunque el ejemplo anterior solo menciona un control de compresores, está claro que se pueden utilizar métodos análogos para los otros componentes controlables de la instalación de aire comprimido 1.

Más aún, el controlador 13 no debe ser necesariamente "maestro", mientras que el controlador 9 es "esclavo"; También es posible lo contrario, o incluso es posible que ambos controladores 9 y 13 sean iguales y determinen el código de distribución a través de la intercomunicación mutua.
40

Un método de acuerdo con la invención se puede aplicar secuencialmente, por lo que varios de los componentes controlables de la instalación de aire comprimido 1 se colocan en una secuencia predeterminada.

Con dicho método secuencial, cada vez que los componentes ya activados no puedan satisfacer las demandas de un usuario de aire comprimido o en caso de que no se pueda garantizar el buen funcionamiento de la instalación de aire comprimido 1, se activará un componente posterior de la secuencia.
45

Por el contrario, si el funcionamiento de todos los componentes ya no es necesario para poder satisfacer las demandas del usuario de aire comprimido mencionado anteriormente, el último componente de la secuencia mencionada anteriormente se desconectará.
50

Está claro que, en lugar de encenderlos y apagarlos, los diferentes componentes también pueden controlarse de forma continua en función del consumo de aire comprimido de la instalación de aire comprimido 1.

5 De acuerdo con la invención, es posible que componentes de un tipo diferente, tales como fuentes de aire comprimido, usuarios de aire comprimido, dispositivos de procesamiento para aire comprimido y válvulas de aire comprimido se implementan en una secuencia separada por tipo de componente, pero estos diferentes tipos también pueden ser entremezclados en secuencias.

De acuerdo con la invención, las diferentes secuencias pueden ser establecidas por un operador y / o pueden ser definidas sobre la base de variables identificables, tales como por ejemplo hora, fecha, presión, caudal, punto de rocío, calidad del aire y / o temperatura.

10 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, los diferentes componentes controlables de la instalación de aire comprimido 1 pueden controlarse de manera que cada uno de ellos esté activo durante un cierto período de tiempo, con el fin de escalonar el desgaste de dichos componentes diferentes y, por lo tanto, extender la vida útil de la instalación de aire comprimido 1.

15 Los ajustes de tiempo mencionados anteriormente pueden ser ingresados por un operador y / o pueden basarse en ciertas variables, tales como por ejemplo hora, fecha, presión, caudal, punto de rocío, calidad del aire y / o temperatura.

En un método de acuerdo con la invención, se implementa preferiblemente un algoritmo que se asegura de que el mantenimiento de diferentes componentes de la instalación de aire comprimido 1 pueda realizarse simultáneamente.

20 El control de los diferentes componentes de la instalación de aire comprimido 1 puede basarse en diferentes parámetros que influyen en los requisitos de mantenimiento, como por ejemplo el número de horas de trabajo y las condiciones de trabajo.

25 De acuerdo con una característica preferida de la invención, se aplica un algoritmo de ahorro de energía con el método para controlar una instalación de aire comprimido 1, por lo que se obtiene un consumo de energía optimizado de al menos una parte de la instalación de aire comprimido 1 al establecer el punto de operación de uno o varios de sus componentes de modo que el consumo de energía sea lo más bajo posible, sin embargo, se garantiza un buen funcionamiento de la instalación de aire comprimido 1.

30 Como una opción, un método de acuerdo con la invención se puede realizar de tal manera que los componentes de la instalación de aire comprimido 1 se controlen de tal manera que los costes de, entre otros, el consumo de energía y el mantenimiento, reparación, reemplazos y similares de los componentes de la instalación de aire comprimido 1 y / o de la instalación de aire comprimido 1 en su conjunto siempre se limitan al mínimo.

35 Finalmente, para aplicar el método según la invención, también se puede usar un algoritmo de control mediante el cual la instalación de aire comprimido 1 se controla de tal manera que uno o varios parámetros, con ejemplos no restrictivos de temperatura, presión, punto de rocío, volumen, calidad del aire y caudal se ajustan a un cierto valor direccional o mediante el cual uno o varios de estos parámetros se mantienen dentro de un cierto rango controlando los componentes adecuados mediante uno o varios de los controladores 6, 9 y / o 13 mencionados anteriormente.

La figura 2 representa una variante de una instalación de aire comprimido 1 según la invención que comprende una red provista de cuatro ramales 19 a 22 que en este caso están provistas cada una de un controlador, 23 a 26 respectivamente.

Al controlador 23 está conectado un sensor de caudal 27 y un sensor de presión 28.

40 Además, este controlador 23 está conectado directamente a los controladores 24 y 25 y a una torre de enfriamiento 30 a través de una red de comunicación 29.

45 El controlador 24 está a su vez conectado a un sensor de presión 31 y a un compresor 32, mientras que el controlador 25 está conectado a un secador 33 y al último controlador 26. Finalmente, a este último controlador 26 están conectados una válvula controlable 34 y dos compresores 35 y 36, por lo que el compresor 36 está conectado a un secador 37.

Está claro que en este caso también, los componentes controlables de la instalación de aire comprimido 1 pueden ser parte de una sola red de aire comprimido o pueden pertenecer a diferentes redes de aire comprimido.

El método que se aplica cuando se controla la instalación de aire comprimido 1 de acuerdo con esta figura 2 es análogo al método descrito anteriormente con referencia a la instalación de aire comprimido 1 de la figura 1.

5 En este caso también se aplica un control distribuido de la instalación de aire comprimido 1, por lo que ninguno de los controladores de comunicación mutua 23 a 26 determina la condición operativa de todos los componentes que están controlados por otros controladores.

En este caso, el controlador 26 determina la condición operativa de la válvula 34, el secador 37 y los compresores 35 y 36, directa o indirectamente, y calcula un valor derivado característico sobre la base de estos datos que representa la condición operativa de un componente "virtual" de la instalación de aire comprimido 1 y que es detectado por el controlador 25, lo que también determina la condición operativa del secador 33.

10 De esta manera, el controlador 25 nunca conoce la condición operativa precisa de los compresores 35, 36, el secador 37 o la válvula 34, pero solo conoce un valor general que es indicativo de su condición real.

En consecuencia, los controladores 23 y / o 24 pueden determinar de manera análoga la condición operativa de los componentes que están directamente conectados a ellos.

15 Sobre la base de los datos recibidos por cada controlador 23 a 26, cada uno de estos controladores 23 a 26 controla los componentes respectivos que están conectados a ellos.

Está claro que los controladores 6, 9, 13 y 23 a 26 de una instalación de aire comprimido 1 según la invención se pueden conectar a cualquiera de, pero al menos a uno de los siguientes componentes o una combinación de ellos: un usuario de aire comprimido, una fuente de aire comprimido, un dispositivo de procesamiento para aire comprimido o una válvula de aire comprimido.

20 Por el término usuario de aire comprimido se entiende cualquier posible usuario de aire comprimido, como por ejemplo herramientas neumáticas.

Por el término fuente de aire comprimido se entiende cualquier fuente de gas comprimido, como por ejemplo compresores de tornillo, compresores de pistón, ventiladores y similares que no están restringidos al suministro de aire comprimido, pero que también se puede aplicar para cualquier otro tipo de gas comprimido.

25 Por dispositivo de procesamiento para aire comprimido se entiende cualquier dispositivo que esté diseñado para alterar la calidad o los parámetros físicos del aire comprimido, tales como por ejemplo secadores, intercambiadores de calor, filtros, separadores de humedad y aceite y similares.

Por válvulas de aire comprimido se entiende cualquier posible realización de válvulas controlables, válvulas, válvulas de cierre, llaves de mezcla, válvulas de estrangulamiento y similares.

30 En los ejemplos dados, cada uno de los componentes mencionados anteriormente de las instalaciones de aire comprimido 1 de las figuras 1 y 2 están conectados a un controlador respectivo 6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26 por medio de tuberías físicas.

35 Está claro que dicha conexión también puede hacerse inalámbrica y que no necesariamente tiene que realizarse de forma directa, pero que también se puede hacer indirectamente, por ejemplo, a través de unidades de comunicación separadas.

Está claro que los controladores 6, 9, 13 y 23 a 26 mencionados anteriormente pueden fabricarse no solo como unidades separadas sino también como elementos integrados que pueden o no comprender uno o varios de los siguientes elementos: una unidad aritmética, una memoria, una pantalla, periféricos y / o sensores para la entrada de datos y / o una parte de comunicación para transmitir y recibir señales.

40 La presente invención no está limitada de ninguna manera al método, al controlador y la instalación de aire comprimido se describen como un ejemplo; por el contrario, un método de este tipo según la invención para controlar una instalación de aire comprimido y un controlador y una instalación de aire comprimido para aplicar dicho método pueden realizarse de acuerdo con todo tipo de variantes, mientras que permanecen dentro del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar una instalación de aire comprimido (1) que comprende una o varias redes de aire comprimido, así como varios controladores de comunicación mutua (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) para controlar componentes que forman parte de una red de aire comprimido mencionada anteriormente, **caracterizado por que**
- 5 - el control de los componentes mencionados anteriormente es tal que ninguno de los controladores (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) determina la condición operativa de todos los componentes que están controlados por otros controladores;
- 10 - cada uno de los controladores (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) compara posteriormente los datos provenientes de los otros controladores (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) y determina los puntos de operación de los componentes conectados al controlador (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) en cuestión, y por que
- una conexión entre un componente y un controlador respectivo (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) es inalámbrica.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los componentes mencionados anteriormente de la instalación de aire comprimido (1) consisten al menos en varios de los siguientes componentes: un usuario de aire comprimido, una fuente de aire comprimido, un dispositivo de procesamiento para aire comprimido o una válvula de aire comprimido.
- 15
3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** es secuencial, en otras palabras, varios de los componentes controlables mencionados anteriormente de la instalación de aire comprimido (1) se colocan en una secuencia predeterminada y se encienden o se apagan y / o se ajustan de acuerdo con dicha secuencia en función del consumo de aire comprimido de la instalación de aire comprimido (1).
- 20
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** los componentes de un tipo diferente se ponen en una secuencia separada.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** los componentes de un tipo diferente se entremezclan en secuencias.
- 25
6. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** las diferentes secuencias son establecidas por un operador y / o definidas sobre la base de variables tales como la hora, fecha, presión, caudal, punto de rocío, calidad del aire y / o temperatura.
7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los diferentes componentes controlables de la instalación de aire comprimido (1) se controlan de manera que cada uno de ellos es operativo durante un cierto período de tiempo para escalar el desgaste de estos diferentes componentes.
- 30
8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los componentes de la instalación de aire comprimido (1) se controlan de manera que el mantenimiento de estos componentes se puede llevar a cabo simultáneamente.
9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** hace uso de un algoritmo de ahorro de energía, por lo que se obtiene un consumo de energía optimizado de al menos una parte de la instalación de aire comprimido (1) ajustando el punto de operación de uno o varios de sus componentes.
- 35
10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los componentes de la instalación de aire comprimido (1) se controlan de manera que los costes de consumo y mantenimiento de energía, las reparaciones y / o reemplazos de componentes de la instalación de aire comprimido (1) y / o de la instalación de aire comprimido (1) en su conjunto siempre se limitan al mínimo.
- 40
11. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** aplica un algoritmo de control mediante el cual la instalación de aire comprimido (1) se controla de tal manera que uno o varios parámetros se ajustan a un cierto valor direccional o mediante el cual uno o varios de estos parámetros se mantienen dentro de un cierto rango controlando los componentes adecuados de la instalación de aire comprimido (1) mediante el controlador (20) mencionado anteriormente.
- 45
12. Controlador (6) que forma parte de una serie de controladores en comunicación mutua (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) en una instalación de aire comprimido (1) que comprende una o varias redes de aire comprimido, por lo que se proporciona la serie mencionada de controladores de comunicación mutua para controlar componentes que forman parte de las redes de aire comprimido mencionadas anteriormente, **caracterizado porque** el controlador mencionado anteriormente es tal que no determina la condición operativa de todos los componentes que son controlados por otros controladores en la instalación de aire comprimido (1) **porque** dicho controlador (6) compara posteriormente los datos provenientes de los otros controladores (9, 13, 23, 24, 25 o 26) y determina los puntos de
- 50

operación de los componentes conectados a dicho controlador (6) en cuestión, y por que una conexión entre el controlador (6) antes mencionado y un componente es inalámbrica.

- 5 13. Instalación de aire comprimido que comprende una o varias redes de aire comprimido, así como varios controladores de comunicación mutua (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) para controlar los componentes que forman parte de las redes de aire comprimido mencionadas anteriormente, **caracterizada porque** los controladores mencionados anteriormente son tales que ninguno de ellos determina la condición operativa de todos los componentes controlados por otros controladores, **por que** cada uno de los controladores (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) compara posteriormente los datos provenientes de los otros controladores (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) y determina los puntos de funcionamiento de los componentes conectados al controlador (6, 9, 13, 23, 24, 25 o 26) en cuestión, y porque la
- 10 conexión entre un componente y un controlador respectivo es inalámbrica.

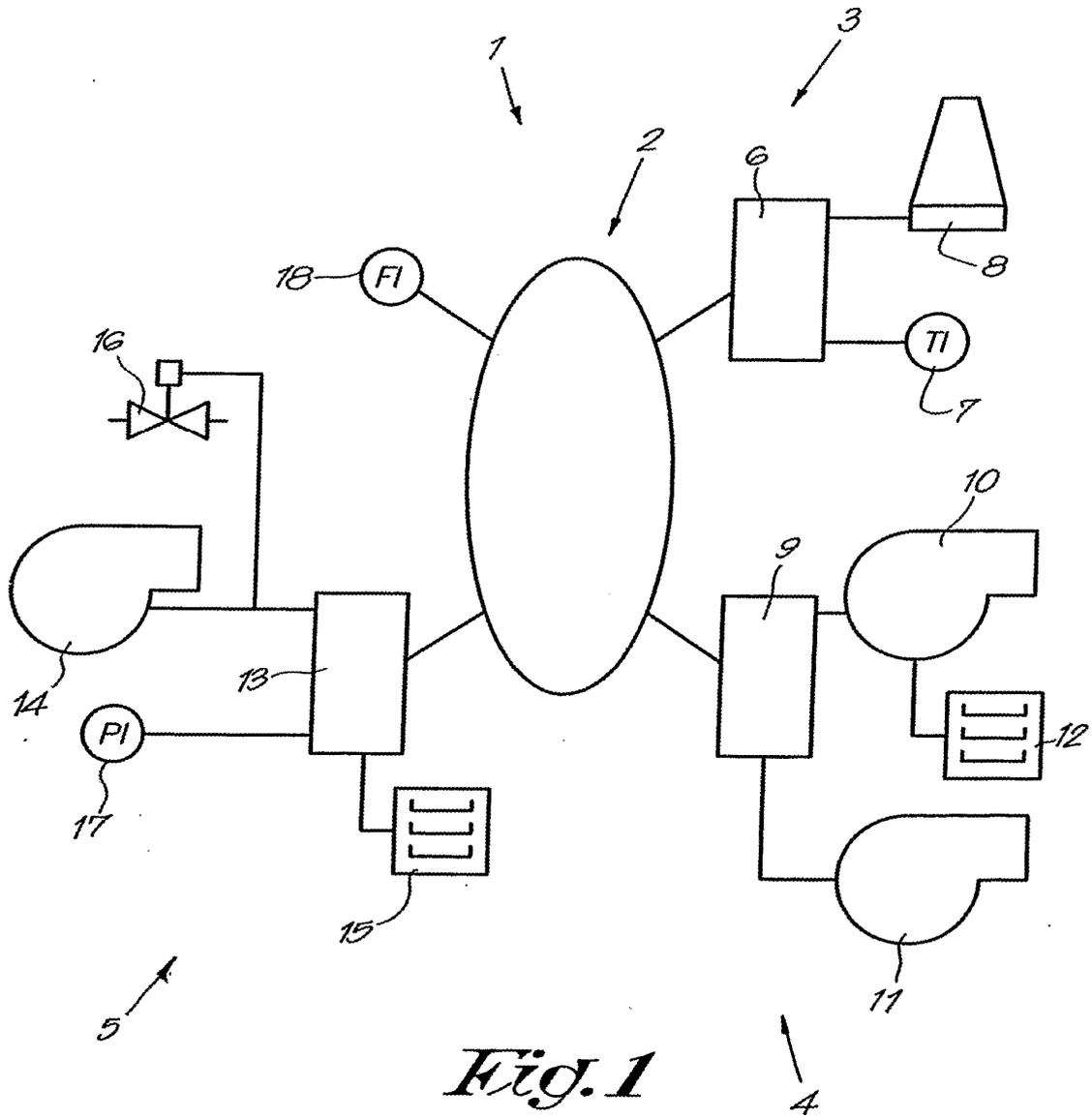


Fig. 1

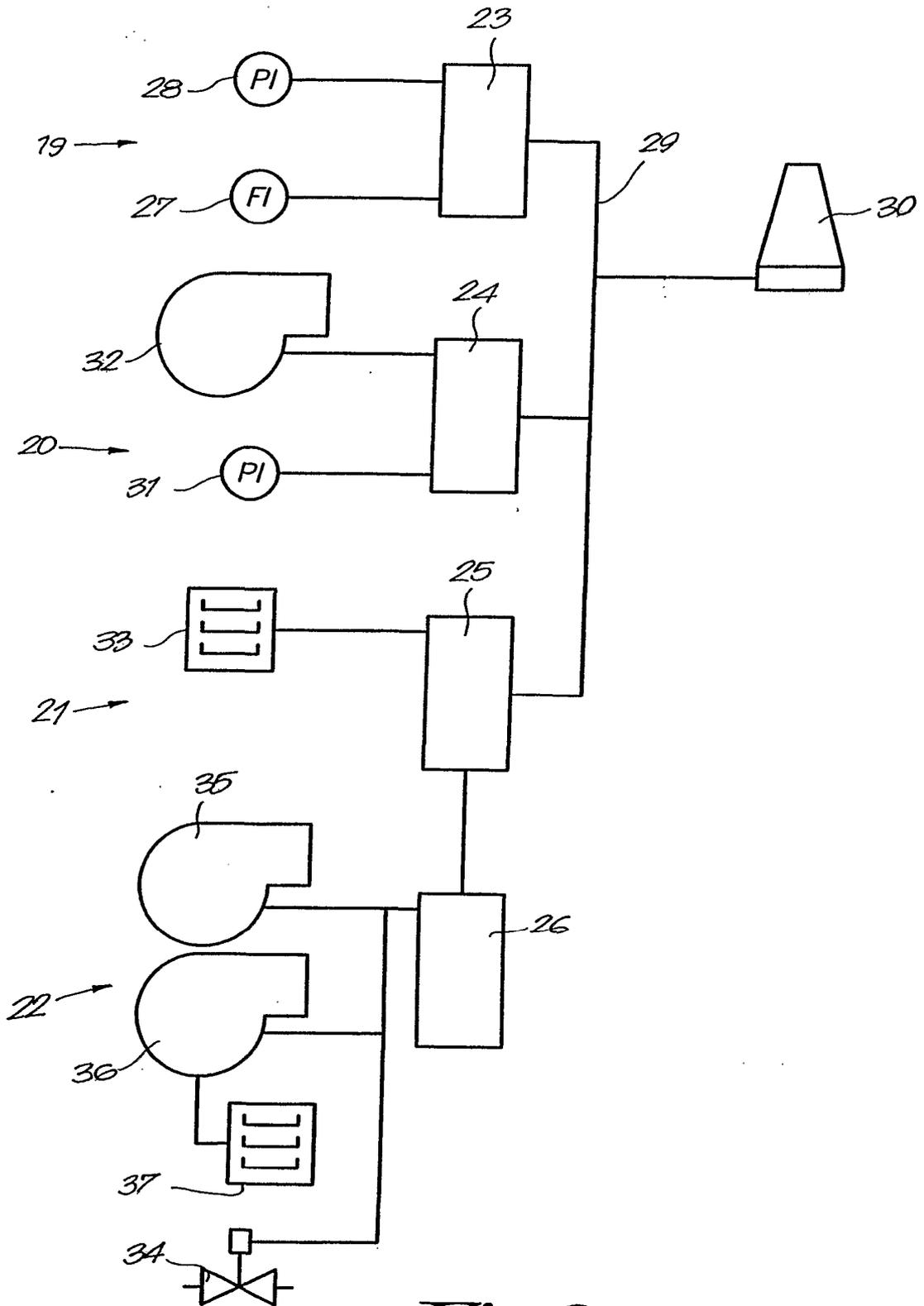


Fig. 2