



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 309**

51 Int. Cl.:
B64F 1/00 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03758093 .3**
96 Fecha de presentación : **15.09.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1539574**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2005**

54 Título: **Dispositivo para suministrar aire previamente acondicionado a una aeronave en tierra.**

30 Prioridad: **16.09.2002 LU 90967**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.04.2011

73 Titular/es: **IPALCO B.V.**
Ohmweg 17
2952 BD Alblasserdam, NL

72 Inventor/es: **Widegren, Michael**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 356 309 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).

comprende una manguera de conexión, la cual presenta un primer extremo en comunicación con la cámara de mezclado y un segundo extremo para ser conectado a una aeronave aparcada. Se apreciará que el presente dispositivo comprende una manguera de aire comprimido que presenta un primer extremo conectado a la entrada de aire comprimido y un segundo extremo opuesto para la conexión a una unidad de aire comprimido remoto en tierra. Por lo tanto, el aire comprimido utilizado para el efecto de refrigeración no se produce en el interior del dispositivo sino que es suministrado desde una unidad de aire comprimido remoto.

La presente invención, por lo tanto, utiliza el denominado "ciclo de aire" para la producción de aire previamente acondicionado. La utilización de aire como un refrigerante se basa en el principio de que cuando un gas se expande isoentrópicamente a partir de una temperatura determinada, su temperatura final a la nueva presión es muy inferior. En el presente dispositivo, el aire frío resultante es utilizado directamente como un refrigerante en un sistema abierto. En otras palabras, el aire frío no pasa a través de un intercambiador de calor, sino que es introducido en el espacio que se va a refrigerar, es decir, la cabina de pasajeros de la aeronave. Se observará también que en el presente dispositivo el aire ambiente es mezclado con el aire frío expandido, lo cual permite incrementar el volumen de aire previamente acondicionado y puede ser distribuido a la aeronave y reduce la necesidad de aire comprimido desde la unidad de aire comprimido remota.

La función de refrigeración en el presente dispositivo, por lo tanto, se lleva a cabo mediante aire comprimido que se expande, el cual es producido en una ubicación remota (esto es, no en el propio dispositivo o en su proximidad). Esto elimina la necesidad en el propio dispositivo de un compresor y un motor para accionar el compresor. Por consiguiente, el presente dispositivo es más ligero y de una concepción más simple que los dispositivos de acondicionamiento de aire portátiles convencionales, tales como por ejemplo, el de la patente US nº 5.031.690. Esto significa también que el presente dispositivo puede ser diseñado como un acondicionador de aire autónomo de peso ligero y de dimensiones reducidas que puede ser fácilmente manipulado en el área de aparcamiento. Además, el presente dispositivo prueba ser ventajoso porque (1) el fluido de trabajo es aire, el cual es gratis, seguro y no tóxico; (2) la necesidad de un refrigerante que deteriora el medio ambiente tal como CFC, HCFC y similares se elimina; y (3) el equipo de ciclo de aire es extremadamente fiable, reduciendo de este modo los gastos de mantenimiento.

Como se han mencionado, el aire comprimido utilizado en el presente dispositivo proviene de una unidad de aire comprimido remota, por ejemplo instalada en el edificio del aeropuerto próxima al mismo y es suministrado al dispositivo a través de una manguera de aire comprimido y entra en el interior del dispositivo a través de la entrada de aire comprimido. El aire comprimido puede ser suministrado al dispositivo a una presión relativamente alta y por ejemplo a la temperatura ambiente. La manguera de aire comprimido puede tener un diámetro relativamente pequeño, por ejemplo de aproximadamente 30 mm. Se debe observar que posibles variaciones en la temperatura y la presión del aire comprimido durante la transferencia en la manguera de aire comprimido no afectan a la temperatura del aire previamente acondicionado, ya que es posible compensar dichas variaciones durante el proceso de expansión o de mezclado en el dispositivo.

El presente dispositivo preferentemente comprende un soporte rodado. Debido a su peso ligero, el dispositivo puede ser fácilmente arrastrado por un técnico de tierra y no necesita ser remolcado. Alternativamente, el dispositivo puede estar montado en un carro.

A fin de suministrar aire previamente acondicionado a la aeronave con las condiciones de flujo deseadas, es decir, de presión y de velocidad, unos medios de control del flujo están ventajosamente provistos aguas arriba de la manguera de conexión. Unos medios de control del flujo de este tipo pueden comprender un ventilador centrífugo o un eyector instalado, por ejemplo, en el lado aguas abajo de la cámara de mezclado.

En una forma de realización preferida, los medios de expansión son un mecanismo de expansión de turbina, un mecanismo de expansión de tornillo giratorio o un mecanismo de expansión de desplazamiento. El flujo expansivo del aire comprimido a través del mecanismo de expansión por lo tanto resulta en una caída de presión y temperatura con producción de trabajo exterior. Este trabajo exterior puede ser convertido por ejemplo, en energía eléctrica mediante el acoplamiento del mecanismo de expansión a un generador eléctrico. Alternativamente, el mecanismo de expansión puede estar acoplado a un compresor de aire ambiente para mejorar el funcionamiento del dispositivo mediante la compresión del aire ambiente y la introducción del mismo en el interior del mecanismo de expansión. Esto incrementará el flujo de aire total a través de un carrito de aire y reducirá la necesidad de capacidad de compresor con base en tierra. También secará el aire que entra, de modo que se introduce aire seco en el interior de la aeronave.

Los medios de expansión preferentemente se abren en el interior de una cámara de expansión, a través de la cual el aire frío expandido fluye antes de entrar en la cámara de mezclado. Los medios de expansión y la cámara de expansión ventajosamente están instalados en una carcasa aislada. Dependiendo del rendimiento del aislamiento, el aire en la cámara de expansión puede teóricamente

alcanzar temperaturas tan bajas como de -90°C hasta -100°C a la presión atmosférica. En la práctica de la presente invención, generalmente se obtienen temperaturas de -20°C hasta -40°C.

En la cámara de mezclado, el aire frío preferentemente es mezclado con una cantidad de aire ambiente requerida para elaborar aire previamente acondicionado a la temperatura deseada.

5 A fin de facilitar la manipulación de la manguera de aire comprimido que conecta la entrada de aire comprimido a la unidad de aire comprimido remota, el dispositivo comprende ventajosamente una bobina que puede girar, para enrollar y desenrollar la manguera de aire comprimido. El conjunto de cable o manguera es enrollado en la bobina de tal modo que puede ser desenrollado desde el segundo extremo.

10 En la práctica, cuando no se utiliza el dispositivo, se almacena en la proximidad de la unidad de aire comprimido, a la cual está conectada la manguera de aire comprimido remota, generalmente en la proximidad del edificio terminal, con la manguera de aire comprimido casi completamente enrollada en la bobina. Cuando se va a suministrar aire previamente acondicionado a una aeronave aparcada, el dispositivo es desplazado en la proximidad de la aeronave, mientras se desenrolla la manguera.

15 En una forma de realización preferida, el dispositivo incluye dos mangueras de aire comprimido, cada una conectada a una entrada de aire comprimido aguas arriba de los medios de expansión. Esto incrementa la capacidad de refrigeración del dispositivo aumentando las cantidades de aire que pueden ser suministradas a la aeronave. En tal caso, el dispositivo incluye dos bobinas que pueden girar, una para cada manguera de aire comprimido.

20 Además, el dispositivo comprende preferentemente una caja de engranajes conectada a cada cubo de la bobina y capaz de girar la bobina, de modo que enrolla o desenrolla la manguera de aire comprimido. Cada caja de engranajes puede estar acoplada a un motor eléctrico. La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del motor eléctrico ventajosamente puede ser producida por un generador acoplado al mecanismo de expansión de tornillo giratorio. Alternativamente, el giro de las bobinas de las mangueras se puede obtener mediante el acoplamiento de cada bobina a un motor hidráulico o neumático. El movimiento de la bobina, por lo tanto, está asistido, lo cual simplifica el trabajo del técnico de tierra y asegura una manipulación apropiada de las mangueras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención será descrita ahora, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 la figura 1 es una vista en sección vertical parcial a través de una forma de realización preferida de un dispositivo para suministrar aire previamente acondicionado según la presente invención; y

la figura 2 es una vista en sección parcial del dispositivo de la figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA

35 Una forma de realización preferida de un dispositivo para el suministro de aire previamente acondicionado a una aeronave en tierra, generalmente indicada por el número de referencia 10, se representa en la figura 1. El presente dispositivo 10 está adaptado para ser conducido próximo a una aeronave aparcada, a fin de suministrar a la misma aire previamente acondicionado, es decir aire frío, para mantener la cabina de pasajeros a niveles de temperatura confortables. El dispositivo 10, por lo tanto, incluye ventajosamente un soporte rodado 11, el cual comprende cuatro ruedas 12. Al contrario de las unidades de acondicionamiento de aire portátiles conocidas, tales como por ejemplo la descrita en la patente US nº 5.031.690, la función de refrigeración del presente dispositivo 10 no utiliza un sistema de refrigerante de ciclo de vapor, sino que funciona bajo el principio del "ciclo de aire". Éste se basa en el hecho de que cuando un gas se expande isoentrópicamente a partir de una temperatura determinada, su temperatura final a la nueva presión es muy inferior.

45 Por consiguiente, el presente dispositivo 10 incluye unos medios de expansión, globalmente indicados por el número de referencia 14, situados aguas abajo de una entrada de aire comprimido 16, a través de la cual aire comprimido es suministrado al dispositivo 10. Fluyendo a través de los medios de expansión 14, el aire comprimido se expande hasta una temperatura y una presión inferiores. Como se puede ver en la figura 1, los medios de expansión 14 presentan una salida 15, la cual se abre en el interior de una cámara de expansión 17. En el presente caso, el aire comprimido entra en los medios de expansión 14 aproximadamente a la temperatura ambiente y a una presión de por ejemplo 3 a 10 bar o en estado líquido. La cámara de expansión 17 y los medios de mecanismo de expansión 14 preferentemente están ambos montados en una carcasa aislada 18. Dependiendo de la calidad del aislamiento, la temperatura del aire en la cámara de expansión 17 teóricamente puede ser tan baja como de -90 hasta
55 -100°C a la presión atmosférica. En la práctica, se producen temperaturas de -40 hasta -20°C en la cámara de expansión 17.

5 El aire frío fluye desde la cámara de expansión 17, a través de un conducto frío 20, al interior de la cámara de mezclado 22 la cual comunica con un par de entradas de aire ambiente 24. Los filtros de aire 26 están preferentemente colocados en las entradas de aire ambiente 24 para limpiar el aire ambiente que entra en el dispositivo 10. En la cámara de mezclado 22, el flujo de aire ambiente está controlado de modo que se mezcle el aire frío con el aire ambiente para elaborar un aire previamente acondicionado a la temperatura deseada, generalmente de aproximadamente +5°C.

10 Una manguera de conexión flexible 28 está asociada con el presente dispositivo 10 para distribuir aire previamente acondicionado a la aeronave aparcada. Por lo tanto, la manguera de conexión 28 presenta un primer extremo provisto de un conector 30 adaptado para la conexión con una entrada de aire previamente acondicionado en el fuselaje de la aeronave y un segundo extremo en comunicación con la cámara de mezclado 22. La entrada de aire en el fuselaje comunica con el sistema de ventilación de aire de la aeronave, de modo que el aire previamente acondicionado puede ser directamente introducido en la cabina de pasajeros. Una manguera de conexión de este tipo, representada en su posición de reposo en la figura 1, puede ser, por ejemplo, de 2 a 3 m de largo (o más) y tener un diámetro de, por ejemplo, 15 300 mm.

20 Se debe indicar que en el presente dispositivo 10 el aire ambiente se mezcla con el aire frío expandido, lo cual permite aumentar el volumen de aire previamente acondicionado que puede ser distribuido a la aeronave y reduce la necesidad de aire comprimido desde la unidad de aire comprimido remota. Preferentemente, la mezcla del aire ambiente con aire frío expandido se lleva a cabo de tal modo que el aire previamente acondicionado distribuido a la aeronave presente entre el 60 y el 80%, más preferentemente el 70%, de aire frío expandido y el resto de aire ambiente.

25 El número de referencia 32 indica unos medios de ventilador, preferentemente un ventilador centrífugo, instalado en la cámara de mezclado 22, en su lado aguas abajo. Los medios de ventilador 32 permiten controlar el flujo de aire previamente acondicionado en la manguera de conexión 28. Ajustando las condiciones de funcionamiento del ventilador centrífugo 32, por lo tanto, es posible proporcionar a la aeronave aire previamente acondicionado que tenga la presión y la velocidad deseadas. Aunque no está representado en las figuras, el dispositivo 10 puede comprender ventajosamente una unidad de control electrónico y unos sensores para supervisar y ajustar las condiciones de temperatura y ventilación de la mezcla según consignas de ajustes deseados.

30 Cabe destacar que el presente dispositivo ventajosamente comprende por lo menos una manguera de aire comprimido a través de la cual aire comprimido es suministrado al dispositivo 10 desde una unidad remota de aire comprimido. En la presente forma de realización, el dispositivo 10 preferentemente comprende un par de mangueras de aire comprimido flexibles 34 que comunican con la entrada de aire comprimido 16. Cada una de estas mangueras 34, por lo tanto, presenta un primer extremo 36 que comunica con la entrada de aire 16 y un segundo extremo opuesto conectado a la unidad de aire comprimido (no representada), el cual está situado por ejemplo cerca del edificio terminal del aeropuerto. Las mangueras de aire comprimido 34 pueden presentar, por ejemplo, de 20 a 40 m de longitud y pueden presentar un diámetro interior de por ejemplo 30 mm.

40 Para facilitar la manipulación de las mangueras 34, el dispositivo 10 comprende ventajosamente una bobina que puede girar 36 asociada con cada manguera 34, para enrollar y desenrollar la última. En la presente forma de realización, una bobina 36 está montada a cada lado del dispositivo 10. Cada manguera 34 está enrollada en la bobina 36, de tal modo que pueda ser desarrollada desde su segundo extremo, esto es el extremo el cual está conectado a la unidad de aire comprimido. Como se puede ver en las figuras, el primer extremo de la manguera de aire comprimido 34 preferentemente pasa a través del tambor de soporte 38 de la bobina 36 y comunica con la entrada de aire comprimido 16 a través de una unión giratoria 40 y unas tuberías 41 de aire comprimido.

50 En la práctica, cuando el dispositivo 10 no se está utilizando, se almacena cerca de la salida de aire comprimido de la unidad de aire comprimido a la cual están conectadas las mangueras de aire comprimido 34, generalmente en la proximidad del edificio terminal, con las mangueras de aire comprimido 34 casi completamente enrolladas en las bobinas 36. Las mangueras 34 por lo tanto se mantienen fuera de los recorridos de las aeronaves o de otros vehículos. Cuando se va a suministrar aire previamente acondicionado a una aeronave aparcada, el dispositivo 10 es arrastrado por un técnico de tierra cerca de la aeronave. A medida que el técnico arrastra el dispositivo 10 hacia la aeronave, las mangueras de aire comprimido 34 se desenrollan. De ese modo, las mangueras 34 no son arrastradas, sino que son depositadas en el suelo a medida que el dispositivo 10 es desplazado hacia la aeronave, lo cual evita dañar las mangueras 34 por abrasión.

60 Se debe indicar que en la presente forma de realización los medios de expansión 14 son preferentemente un mecanismo de expansión de tornillo giratorio, de modo que el flujo de expansión del aire comprimido resulta también en la producción de trabajo exterior. Este trabajo exterior es convertido en energía eléctrica por un generador 43 acoplado al mecanismo de expansión de turbina 14 por medio de una correa 42.

La electricidad producida por el generador 43 es utilizada, por ejemplo, para accionar un motor eléctrico 44 acoplado al ventilador centrífugo 32 por medio de una correa 46.

5 Además, esta electricidad es ventajosamente utilizada para ayudar al giro de las bobinas 36. Por consiguiente, cada bobina 36 está provista de una caja de engranajes 48 y un motor eléctrico 50 accionado por el generador 43. Por lo tanto, se puede efectuar un enrollado o desenrollado automático de las mangueras 34, lo cual simplifica el trabajo del personal de tierra.

En lugar de motores eléctricos 50, es posible utilizar motores de aire comprimido, para el accionamiento de las cajas de engranajes 48 y el ventilador centrífugo 32.

10 Cabe indicar que el dispositivo adicionalmente puede comprender un compresor de aire ambiente (compresor elevador) accionado por el mecanismo de expansión de tornillo giratorio 14, para comprimir el aire ambiente que proviene por ejemplo de la entrada de aire ambiente e inyectar aire ambiente comprimido en el interior del mecanismo de expansión de tornillo giratorio 14. Esto aumenta el flujo de aire a través del dispositivo 10 y permite reducir la humedad en el aire ambiente.

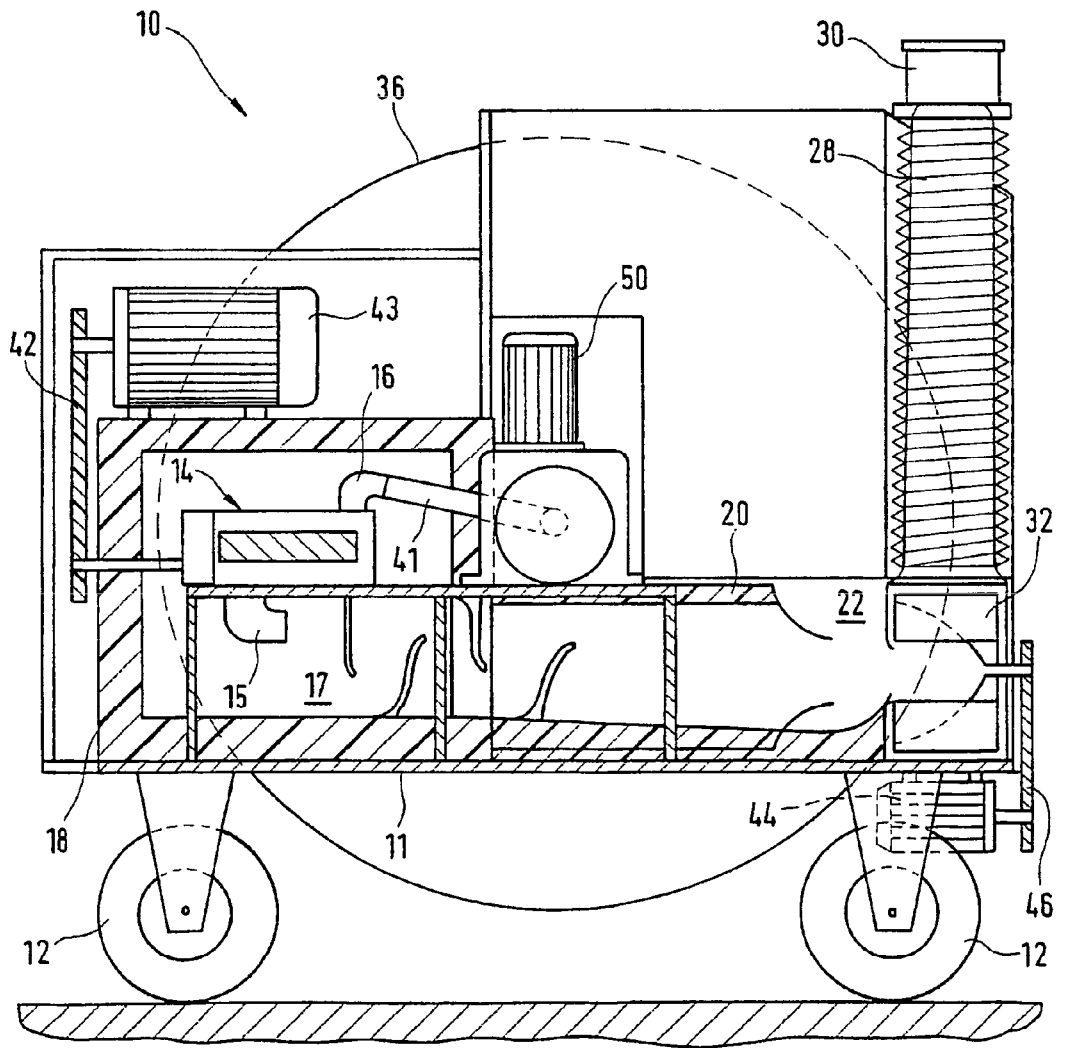
LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- | | |
|----|--------------------------------|
| 15 | 10 dispositivo |
| | 11 soporte rodado |
| | 12 rueda |
| | 14 medios de expansión |
| | 15 salida de expansión |
| 20 | 16 entrada de aire comprimido |
| | 17 cámara de expansión |
| | 18 carcasa aislada |
| | 20 conducto frío |
| | 22 cámara de mezclado |
| 25 | 24 entrada del aire ambiente |
| | 26 filtro de aire |
| | 28 manguera de conexión |
| | 30 conector |
| | 32 medios de ventilador |
| 30 | 34 manguera de aire comprimido |
| | 36 bobina que puede girar |
| | 38 tambor de soporte |
| | 40 unión giratoria |
| | 41 tuberías |
| 35 | 42 correa |
| | 43 generador |
| | 44 motor eléctrico |
| | 46 correa |
| | 48 caja de engranajes |
| 40 | 50 motor eléctrico |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el suministro de aire previamente acondicionado a una aeronave en tierra, que comprende:
- 5 una entrada de aire comprimido (16);
- una manguera de aire comprimido (34) que presenta un primer extremo conectado a dicha entrada de aire comprimido (16) y un segundo extremo opuesto para la conexión a una unidad de aire comprimido remota con base en tierra;
- unos medios de expansión (14) aguas abajo de dicha entrada de aire comprimido (16) para permitir que dicho aire comprimido se expanda a una presión y una temperatura inferiores;
- 10 una entrada de aire ambiente (24);
- una cámara de mezclado (22) aguas abajo de dichos medios de expansión (14) y que comunica con dicha entrada de aire ambiente (24), en el que la mezcla del aire ambiente con el aire frío expandido está controlada, de tal modo que se elabore aire previamente acondicionado a la temperatura deseada;
- 15 una manguera de conexión (28) provista de un primer extremo en comunicación con dicha cámara de mezclado (22) y un segundo extremo para ser conectado a una aeronave en tierra.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende unos medios de control del flujo aguas arriba de dicha manguera de conexión (28) para proporcionar un flujo deseado de aire previamente acondicionado a través de dicha manguera de conexión (28).
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que dichos medios de control del flujo comprenden un ventilador centrífugo (32) o un eyector.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de expansión (14) son uno de entre un mecanismo de expansión de turbina, un mecanismo de expansión de tornillo giratorio y un mecanismo de expansión de desplazamiento.
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación anterior, que comprende un generador eléctrico (43) o un compresor de aire ambiente acoplado a dichos medios de expansión (14).
6. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que dicho compresor de aire ambiente presenta una salida conectada a dichos medios de expansión (14).
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo comprende un soporte rodado (11).
- 30 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- que comprende dos mangueras de aire comprimido (34) que presentan cada una un primer extremo conectado a una entrada de aire comprimido (16) y un segundo extremo opuesto para la conexión a dicha unidad de aire comprimido con base en tierra, y
- 35 dos bobinas que pueden girar (36) para enrollar y desenrollar dichas mangueras de aire comprimido (34).
9. Dispositivo según la reivindicación 8, que comprende un motor eléctrico, hidráulico o neumático (50) acoplado a cada bobina que puede girar (36) a través de una caja de engranajes (48).
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un filtro de aire (26) aguas abajo de dicha entrada de aire ambiente (24).
- 40 11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de expansión (14) se abren al interior de una cámara de expansión (17).
12. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que dichos medios de expansión (14) y dicha cámara de expansión (17) están montados en una carcasa aislada (18).

Fig.1



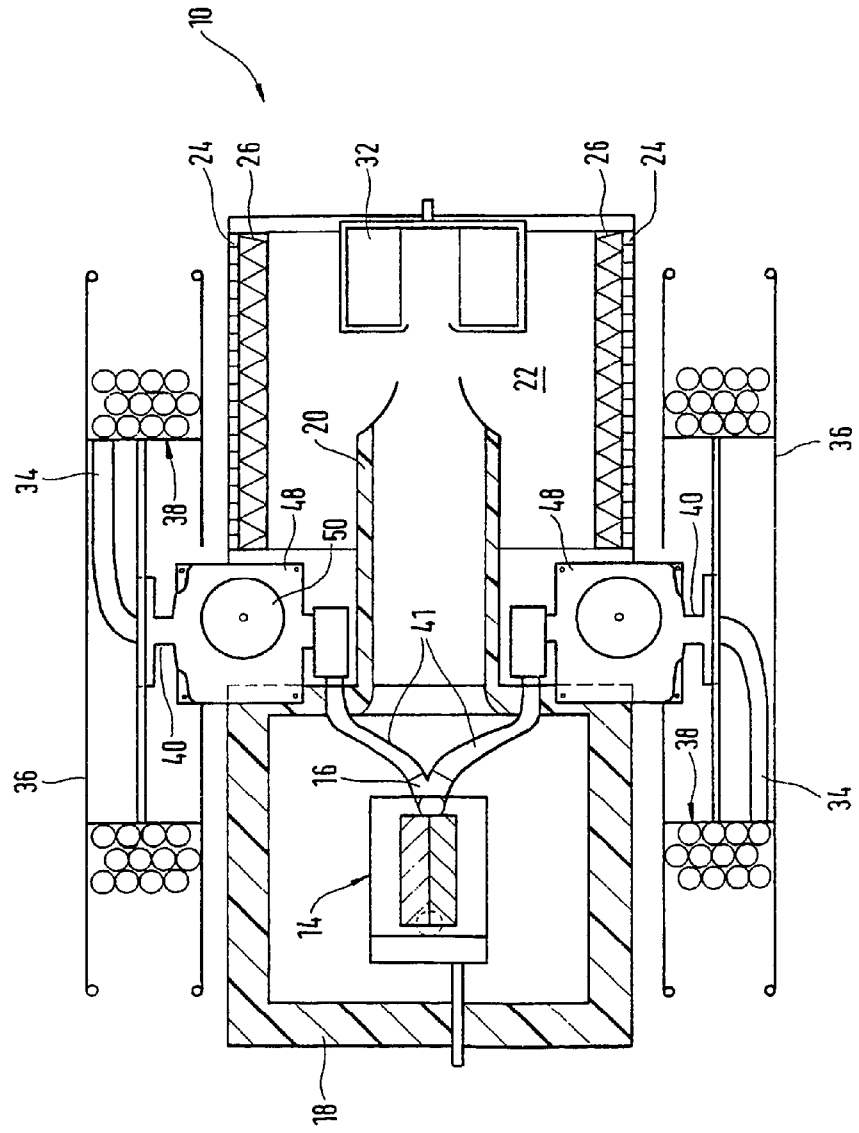


Fig. 2