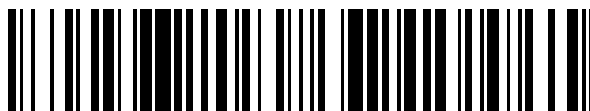


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 653**

51 Int. Cl.:

B60T 15/02 (2006.01)

B60T 15/04 (2006.01)

B60T 17/02 (2006.01)

F04B 49/03 (2006.01)

F04B 41/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2013** **E 13194169 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2765042**

54 Título: **Aparato de suministro de aire comprimido**

30 Prioridad:

06.02.2013 JP 2013021803

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

09.06.2016

73 Titular/es:

CENTRAL JAPAN RAILWAY COMPANY (100.0%)
1-4, Meieki 1-chome, Nakamura-ku
Nagoya-shi, Aichi, JP

72 Inventor/es:

TAKAHISA, INUI;
WATANABE, TOMOKI;
KOBAYASHI, GAKUJI;
TANIYAMA, NORIYUKI y
TANAKA, SHINICHIRO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 573 653 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

Aparato de suministro de aire comprimido

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de suministro de aire comprimido instalado en un vehículo en el que hay una pluralidad de vagones conectados, tal como un vehículo ferroviario o similar.

10 Antecedentes de la técnica

Se proporciona un compresor de aire en un vehículo de un sistema de transporte sobre vía, que se denomina transporte automático de personas (TAP) o en un vehículo ferroviario, dado que el aire comprimido se usa para manipular un aparato de frenado o abrir y cerrar una puerta, (véase JP 3150077U).

15 En un vehículo conducido en una formación en la que hay una pluralidad de vagones conectados, se ha instalado una pluralidad de compresores de aire en la formación. Cuando se necesita acumulación de presión en un depósito de aire instalado en cada vehículo, todos los compresores de aire se ponen en marcha simultáneamente, y se detienen simultáneamente cuando se ha terminado de acumular presión.

20 En este documento, en la formación, generalmente se instala una pluralidad de reguladores de presión configurados para mantener una presión en los depósitos de aire. Mientras tanto, el funcionamiento y la detención de los compresores de aire se controlan mediante una presión en el depósito de aire mantenida por uno cualquiera de los reguladores de presión de la formación. Por esta razón, cuando el compresor de aire se detiene, se produce un desnivel de presión en los respectivos depósitos de aire. Por consiguiente, al diseñar el vehículo, se calcula previamente un gradiente de presión, que es el desnivel de presión entre los depósitos de aire, y se determina en qué vagones de la formación se instala el compresor de aire y se determina un equilibrio entre las capacidades de los depósitos de aire de los respectivos vehículos de manera que se pueda garantizar una tolerancia con respecto a una presión dentro de la que se hace funcionar un aparato de seguridad instalado para proteger todo el sistema de
30 aire incluyendo el compresor de aire.

35 El documento GB 831282A describe un sistema de control para un equipo de fluido comprimido, tal como un sistema de frenado para vehículos, que comprende una pluralidad de depósitos que se alimentan con fluido comprimido desde un conducto común mediante un compresor, y una válvula de escape proporcionada en el conducto y adaptada para ser controlada automáticamente suministrando energía a un electroimán según una función de las presiones en todos los depósitos. Cada uno de los depósitos está asociado a un miembro de funcionamiento que, cuando las presiones del depósito caen por debajo de un valor predeterminado, acciona un dispositivo de señalización y cuando la presión en todos los depósitos sube por encima de un valor predeterminado, los miembros de funcionamiento se mueven para suministrar energía al electroimán que pone en funcionamiento una válvula de escape y abre el conducto a la atmósfera.

Divulgación de la invención

45 Problemas a resolver por la invención

50 Sin embargo, debido al incremento en el número y tamaño de los instrumentos subterráneos como resultado del incremento en el rendimiento de los vehículos recientes, el rendimiento y la disposición del compresor de aire y una capacidad del depósito de aire no pueden establecerse fácilmente en un equilibrio óptimo de acuerdo con el gradiente de presión estimado como se ha descrito anteriormente. Por consiguiente, en este caso, el gradiente de presión se puede incrementar. Además, en vehículos recientes, la redundancia está garantizada de manera que siga en funcionamiento incluso cuando varios compresores de aire de la formación hayan funcionado incorrectamente, e incluso en este caso, el equilibrio en la instalación de los compresores de aire y de los depósitos de aire se puede deteriorar y el gradiente de presión se puede incrementar.

55 Cuando el gradiente de presión se incrementa, al detenerse el compresor de aire, la presión en el depósito de aire, que no está mantenida por el regulador de presión, puede exceder un valor límite superior al cual el aparato de seguridad se pone en funcionamiento, y un funcionamiento normal de servicio puede quedar obstruido debido a un cambio repentino de presión o a un sonido de escape provocado por una puesta funcionamiento repetida del aparato de seguridad.

60 La presente invención proporciona un aparato de suministro de aire comprimido configurado para permitir el funcionamiento de servicio de un vehículo en un estado en el que el gradiente de presión entre depósitos de aire se reduce, independientemente de un equilibrio de instalación de compresores de aire y depósitos de aire en una formación en la que hay una pluralidad de vagones conectados.

65

Medios para resolver los problemas

Un aparato de suministro de aire comprimido de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención incluye un compresor de aire instalado en al menos uno, de una pluralidad de vehículos conectados unos a otros; una pluralidad de depósitos de aire conectados al compresor de aire a través de un paso de flujo de conexión e instalado en cada uno de la pluralidad de vehículos comunicados unos con otros; una unidad de medición de presión configurada para medir una presión de aire en un depósito de aire conectado al compresor de aire a través del paso de flujo más corto entre la pluralidad de depósitos de aire; una unidad de control configurada para poner en funcionamiento el compresor de aire cuando un valor de medición de la unidad de medición de presión alcanza una primera presión o menos, y configurada para detener el compresor de aire cuando el valor de medición alcanza una segunda presión más alta que la primera presión; y una pluralidad de aparatos de válvula de escape instalados en cada uno de los pasos de flujo de conexión entre el compresor de aire y cada uno de la pluralidad de depósitos de aire, en los que el aparato de válvula de escape tiene una unidad de restricción de flujo configurada para restringir un flujo de aire, y un cuerpo principal de válvula instalado más cerca del depósito de aire que la unidad de restricción de flujo, y configurada para abrir el paso de flujo de conexión a la atmósfera cuando el valor de medición alcanza una tercera presión más alta que la segunda presión y cerrar el paso de flujo de conexión cuando el valor de medición alcanza una cuarta presión más alta que la segunda presión y más baja que la tercera presión después de la apertura.

En el aparato de suministro de aire comprimido mencionado anteriormente, primero, la acumulación de presión se realiza de manera que la presión en el depósito de aire se incrementa más que la primera presión mediante el compresor de aire. Entonces, la unidad de control detiene el compresor de aire cuando la presión en el depósito de aire medida por la unidad de medición de presión alcanza la segunda presión. En este documento, cuando la presión en el depósito de aire se incrementa aún más después de que el compresor de aire se detenga y exceda la tercera presión, se puede liberar la presión en el depósito de aire abriendo a la atmósfera el paso de flujo de conexión mediante el aparato de válvula de escape.

Por consiguiente, la presión no excede la tercera presión en ninguno de los depósitos de aire. Por esta razón, en caso de que se instale el aparato de seguridad que se pone en funcionamiento cuando la presión en los respectivos depósitos de aire alcanza una presión mayor que la tercera presión, incluso cuando el gradiente de presión se produzca entre los depósitos de aire durante un funcionamiento normal y la presión en alguno de los depósitos de aire se incrementa, el aparato anteriormente mencionado no entra en funcionamiento.

Además, en el aparato de válvula de escape, un flujo de aire entre el compresor de aire y el depósito de aire está restringido por una unidad de restricción de aire. Por esta razón, incluso cuando el cuerpo principal de válvula abre el paso de flujo de conexión a la atmósfera, si transcurre un breve periodo de tiempo después de la apertura, la presión desciende para acercarse a la presión atmosférica solo entre el depósito de aire y la unidad de restricción de flujo. La presión no desciende bruscamente entre la unidad de restricción de flujo y el compresor de aire, y se puede salvaguardar el estado de alta presión necesario para la acumulación de presión.

Además, cuando la presión en el depósito de aire se estabiliza después de que el paso de flujo de conexión se haya abierto a la atmósfera mediante el aparato de válvula de escape y se disminuye hasta la cuarta presión más alta que la segunda presión y más baja que la tercera presión, se cierra el cuerpo principal de válvula del aparato de válvula de escape. En este caso, como se ha descrito anteriormente, dado que la presión entre la unidad de restricción de flujo y el compresor de aire no desciende, se puede acumular presión dentro del depósito de aire rápidamente cuando el cuerpo principal de válvula se cierra.

Además, en el aparato de suministro de aire comprimido, de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, la unidad de restricción de flujo, de acuerdo con el primer aspecto, puede ser un paso de flujo de estrangulación que tenga un área de paso de flujo más pequeña que el paso de flujo de conexión.

Como se ha descrito anteriormente, dado que el paso de flujo de estrangulación está formado como la unidad de restricción de flujo, incluso cuando el gradiente de presión entre los depósitos de aire se produce durante el funcionamiento normal, el aparato de seguridad mencionado anteriormente no se pone en funcionamiento, y además, se puede acumular presión rápidamente después de que se cierre el cuerpo principal de válvula del aparato de válvula de escape.

Además, en el aparato de suministro de aire comprimido, de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, el aparato de válvula de escape, de acuerdo con el primer aspecto o el segundo aspecto, se puede instalar aguas abajo desde un tubo flexible instalado en el paso de flujo de conexión.

Como se ha descrito anteriormente, en general, el tubo flexible se instala entre el compresor de aire y el depósito de aire, y por tanto las vibraciones en el compresor de aire no se transmiten aguas abajo. Por esta razón, como el aparato de válvula de escape se instala aguas abajo desde el tubo flexible, se puede reducir una influencia de las vibraciones, y se mejora la durabilidad de todo el aparato de válvula de escape.

Además, de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, en el aparato de suministro de aire comprimido, el aparato de válvula de escape, de acuerdo con uno cualquiera del primer al tercer aspecto, se puede instalar aguas abajo desde un post-refrigerador instalado en el paso de flujo de conexión y configurado para deshumidificar el aire comprimido.

5 Como se ha descrito anteriormente, en general, el post-refrigerador se instala entre el compresor de aire y el depósito de aire, y se enfría el aire elevado a una presión alta y a una temperatura alta por el compresor se enfría. Por esta razón, como el aparato de válvula de escape está instalado aguas abajo desde el post-refrigerador, se reduce la influencia del calor y se mejora la durabilidad del aparato de válvula de escape.

10 **Efectos de la invención**

De acuerdo con el aparato de suministro de aire comprimido mencionado anteriormente, como el aparato de válvula de escape está instalado entre el compresor de aire y el depósito de aire, la puesta en funcionamiento se puede realizar en un estado en el que el gradiente de presión entre los depósitos de aire se reduce, independientemente de un equilibrio de instalación de los compresores de aire y de los depósitos de aire en la formación.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 es una vista esquemática que muestra un vehículo que incluye un aparato de suministro de aire comprimido de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista que muestra una configuración de un compresor de aire del aparato de suministro de aire comprimido de acuerdo con la realización de la presente invención.

25 La Figura 3 es una vista que muestra una configuración de un aparato de deshumidificación del aparato de suministro de aire comprimido de acuerdo con la realización de la presente invención.

La Figura 4 es un gráfico que muestra las presiones en los depósitos de aire en los respectivos vagones de los aparatos de suministro de aire comprimido de acuerdo con la realización de la presente invención, que muestra una diferencia en el gradiente de presión de acuerdo con la presencia de un aparato de válvula de escape.

30 La Figura 5 es un gráfico que muestra una diferencia en la tasa de acumulación de presión de acuerdo con la presencia del aparato de válvula de escape del aparato de suministro de aire comprimido de acuerdo con la realización de la presente invención.

Modo de realización de la invención

35 En lo sucesivo, se describe un aparato de suministro de aire comprimido 1 de acuerdo con una realización de la presente invención.

Como se muestra en la Figura 1, el aparato de suministro de aire comprimido 1 se instala en vehículos ferroviarios 2 (en lo sucesivo, denominados simplemente vehículos 2) conectados unos a otros para generar aire comprimido A usado para manipular un freno, abrir o cerrar una puerta, o similar.

40 Como se muestra las Figuras 1 y 2, el aparato de suministro de aire comprimido 1 incluye un compresor de aire 3 instalado bajo el suelo del vehículo 2 y configurado para tomar aire en su interior para generar el aire comprimido A, un aparato de deshumidificación 4 configurado para realizar la deshumidificación del aire comprimido A del compresor de aire 3, un depósito de aire 5 configurado para almacenar el aire comprimido A que pasa a través del aparato de deshumidificación 4, un regulador de presión 6 configurado para mantener una presión en el depósito de aire 5, y una unidad de control 7 configurada para controlar una puesta en funcionamiento del compresor de aire 3 de acuerdo con un valor de medición del regulador de presión 6.

50 Además, el aparato de suministro de aire comprimido incluye un aparato de válvula de escape 80, mostrado en la Figura 3, instalado en el aparato de deshumidificación 4 y configurado para liberar la presión del depósito de aire 5 a la atmósfera cuando la presión en el depósito de aire 5 es mayor que un valor predeterminado.

55 En este caso, los vehículos 2 de la realización, en la que 10 vagones están conectados, constituyen una formación, y la Tabla 1 indica si el compresor de aire 3, el regulador de presión 6, y el depósito de aire 5 están incluidos o no en cada uno de los vagones, al igual que una capacidad de depósito (L) del depósito de aire 5 de cada uno de los vagones.

60 Además, el número de vagones en la formación de los vehículos 2, el número de vagones en los que cada instrumento está instalado, y una capacidad del depósito de aire 5 indicados en la Tabla 1 son condiciones descritas ilustrativamente en la realización y no son limitativas.

Tabla 1

N.º de Vagón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compresor de aire 3	O			O	O					

ES 2 573 653 T3

Regulador de presión 6, Válvula de Seguridad 75	O			O	O				O	O
Depósito de aire 5 (Capacidad)	400 (L)	520 (L)	520 (L)	400 (L)	400 (L)	400 (L)	300 (L)	520 (L)	300 (L)	700 (L)

5 Como se muestra en la Tabla 1, los compresores de aire 3 están instalados en los vagones número 1, 4 y 5, y cada uno de los compresores de aire 3 tiene un cuerpo principal de compresor 11 configurado para comprimir aire introducido desde el exterior, y un separador de aceite 21 configurado para separar un aceite del aire comprimido A del cuerpo principal de compresor 11.

10 El cuerpo principal de compresor 11 tiene una carcasa de cuerpo principal, un eje motriz 13 y un cuerpo de vórtice fijo 14, que están instalados en la carcasa de cuerpo principal 12, un cuerpo de vórtice giratorio 15 unido al eje motriz 13 en la carcasa de cuerpo principal 12 y configurado para formar una cámara de compresión de vórtice 16 con el cuerpo de vórtice fijo 14, y un motor eléctrico 17 configurado para girar el eje motriz 13, que constituye el denominado compresor de aire tipo vórtice.

15 El cuerpo principal de compresor 11 está provisto de una lumbrera de succión 18 en comunicación con la cámara de compresión de vórtice 16 y configurada para succionar el aire comprimido A, y una lumbrera de expulsión 19 en comunicación con la cámara de compresión de vórtice 16 y configurada para expulsar aire comprimido A.

20 El separador de aceite 21 tiene una sección centrífuga 22 conectada a la lumbrera de expulsión 19 del cuerpo principal de compresor 11 y configurada para separar un aceite lubricante incluido en el aire comprimido A introducido desde el cuerpo principal de compresión 11, una sección de filtro 23 configurada para separar aún más el aceite lubricante después de eso, y una sección de cárter 24 configurada para recoger el aceite lubricante separado por la sección de filtro 23.

25 La sección de cárter 24 se comunica con una sección de cojinetes (no mostrada) en el cuerpo principal de compresor 11. La sección de cárter 24 transporta un aceite lubricante a la sección de cojinetes a través de un pre-filtro de aceite 41, un refrigerante de aceite 42 (que incluye un ventilador giratorio 43), y un filtro de aceite 44.

30 Una válvula de limitación de presión 31 configurada para garantizar una presión de la sección de cárter 24 se instala aguas abajo desde separador de aceite 21. El aparato de deshumidificación 4 se conecta a la válvula de limitación de presión 31.

Como se muestra en la Figura 3, el aparato de deshumidificación 4 está conectado a la válvula de limitación de presión 31 del compresor de aire 3 a través de un primer tubo de conexión 51 (un paso de flujo de conexión).

35 En este caso, un tubo flexible 57 tal como una manguera o similar formada de Teflón (marca registrada) se instala en el primer tubo de conexión 51 de manera que la vibración del compresor de aire 3 no se transmita al aparato de deshumidificación 4.

40 El aparato de deshumidificación 4 tiene un post-refrigerador 61 configurado para refrigerar el aire comprimido A del compresor de aire 3, y un aparato de adsorción 63 y una válvula de descarga 65 instalada entre el post-refrigerador 61 y el depósito de aire 5.

45 Una válvula de drenaje 62 se instala en el post-refrigerador 61, y la humedad contenida en el aire comprimido A generada por la refrigeración del aire comprimido A se descarga de la válvula de drenaje 62. En este caso, la humedad en el aire comprimido A llega a ser sustancialmente del 100 % y el aire comprimido A se transporta hacia abajo.

50 El aparato de adsorción 63 se conecta al post-refrigerador 61 a través de un segundo tubo de conexión 52 (un paso de flujo de conexión), y un tercer tubo de conexión 53 (un paso de flujo de conexión) conectado a un extremo 52a del segundo tubo de conexión 52. Entonces, empezando desde un extremo aguas arriba, el aparato de adsorción 63 incluye una válvula de conmutación 72, dos secciones de adsorción 71 conectadas en paralelo a la válvula de conmutación 72, válvulas de retención 73 conectadas a las secciones de adsorción 71, respectivamente, y una sección de estrangulación de regeneración 74 instalada ente las secciones de adsorción 71 y las válvulas de retención 73 para que las dos secciones de adsorción 71 se pongan en comunicación la una con la otra.

55 En el aparato de adsorción 63, mientras la deshumidificación del aire comprimido A se realiza en una de las secciones de adsorción 71 absorbiendo de la humedad contenida en el aire comprimido A, parte del aire comprimido A pasa a través de la sección de estrangulación de regeneración 74 para entrar en la otra de las secciones de adsorción 71 tras pasar a través de una de las secciones de adsorción 71, y seca la otra de las secciones de adsorción 71. Por consiguiente, la deshumidificación del aire comprimido A se puede realizar de forma continuada.

60 Un cuarto tubo de conexión 54 (un paso de flujo de conexión) se conecta a las dos válvulas de retención 73 del aparato de adsorción 63, y el depósito de aire 5 y el aparato de deshumidificación 4 se conectan a través del cuarto

tubo de conexión 54.

5 La válvula de descarga 65 es un aparato de válvula instalado en paralelo al aparato de adsorción 63 para ramificarse desde el tercer tubo de conexión 53 y configurado para abrir el tercer tubo de conexión 53 a la atmósfera para expulsar el aire comprimido A al exterior. Es decir, como el tercer tubo de conexión 53 se abre a la atmósfera, la válvula de descarga 65 se usa para reducir una carga de un motor eléctrico la siguiente vez que se ponga en marcha poniendo todo el interior del aparato de suministro de aire comprimido 1 en comunicación con la atmósfera.

10 En el aparato de deshumidificación 4, la válvula de conmutación 72 se comunica con el cuarto tubo de conexión 54 a través de una válvula electromagnética 67, y la válvula de descarga 65 se comunica con el cuarto tubo de conexión a través de la válvula electromagnética 67.

15 El depósito de aire 5 almacena el aire comprimido A a través del aparato de deshumidificación 4 desde el compresor de aire 3 para realizar la acumulación de presión. Además, en la realización, tal y como se ha representado en la Tabla 1, los depósitos de aire 5 están instalados en los respectivos vagones, y tienen diferentes capacidades en los respectivos vagones.

20 En esta realización, el depósito de aire 5a instalado en el décimo vagón está conectado al compresor de aire 3 a través del primer tubo de conexión 51 más corto, y la respuesta a la acumulación de presión en el depósito de aire 5a del décimo vagón es más rápida.

En este caso, como se representa en la Tabla 1, las válvulas de seguridad 75 y los reguladores de presión 6 están instalados en el primer, cuarto, quinto, noveno y décimo vagón.

25 El regulador de presión 6 mide y mantiene la presión en el depósito de aire 5. En este caso, el regulador de presión 6, configurado para mantener la presión del depósito de aire 5 del décimo vagón se denomina aparato de medición de presión (una unidad de medición de presión) 6a.

30 La válvula de seguridad 75 está instalada en cada uno de los reguladores de presión para liberar el aire comprimido cuando la presión se acerca a una presión de ajuste para proteger los instrumentos conectados, en el caso en el que el sistema de aire funcione incorrectamente y la presión se incremente.

35 Específicamente, en la realización se determina que el funcionamiento es incorrecto cuando la presión del aire del depósito 5 es de 950 kPa, y la válvula de seguridad 75 libera el aire comprimido a la atmósfera.

La unidad de control 7 pone en funcionamiento el compresor de aire 3 cuando la presión en el depósito de aire 5a medida por el aparato de medición de presión 6a es de 800 kPa (una primera presión) o menos, y detiene el compresor de aire 3 cuando la presión supera 900 kPa (una segunda presión).

40 A continuación, se describe el aparato de válvula de escape 80.

45 El aparato de válvula de escape 80 está conectado al extremo 52a del segundo tubo de conexión 52 a través de un quinto tubo de conexión 55 (un paso de flujo de conexión) para bifurcarse en el tercer tubo de conexión 53. El aparato de válvula de escape 80 y el cuarto tubo de conexión 54 están conectados a un sexto tubo de conexión 56 (un paso de flujo de conexión) con una válvula electromagnética 67 y se comunican con el depósito de aire 5.

50 El aparato de válvula de escape 80 tiene una sección de estrangulación fija (una unidad de restricción de flujo, un paso de flujo de estrangulación) 81 instalada en una posición intermedia del quinto tubo de conexión 55, y el cuerpo principal de válvula 82 instalado en un lado aguas abajo de la sección de estrangulación fija 81 más cercana al depósito de aire 5.

La sección de estrangulación fija 81 es un paso de flujo de estrangulación que tiene un diámetro más pequeño que el diámetro del tubo del quinto tubo de conexión 55, y restringe el flujo del aire comprimido A.

55 La sección de estrangulación fija 81 puede no ser el paso de flujo de estrangulación, pero, por ejemplo, puede ser una válvula de estrangulación o similar, o puede estar formada íntegramente con el cuerpo principal de válvula 82. Es decir, se puede usar cualquier sección de estrangulación siempre que se pueda restringir el flujo del aire comprimido A en el quinto tubo de conexión.

60 El cuerpo principal de válvula 82 abre el sexto tubo de conexión 56 a la atmósfera y expulsa el aire comprimido A al exterior cuando la presión del aire en el depósito 5a del décimo vagón, medido por el aparato de medición de presión 6a, alcanza 930 kPa (una tercera presión), que es más alta que 900 kPa, que es la presión a la que el compresor de aire 3 se detiene. Además, cuando la presión del aire de depósito 5a es estable y cuando la mide el aparato de medición de presión 6a está a 920 kPa (una cuarta presión), que es más baja que 930 kPa y mayor que 65 900 kPa, el cuerpo principal de válvula 82 se cierra rápidamente.

En esta realización, el cuerpo principal de válvula 82 tiene la misma configuración que la válvula de descarga 65 del aparato de deshumidificación 4 anteriormente mencionada.

5 En el aparato de suministro de aire comprimido 1 mencionado anteriormente, primero, se pone en funcionamiento el compresor de aire 3, y la acumulación de presión se realiza de manera que la presión en el depósito de aire 5a sea mayor que 800 kPa. Después de eso, la unidad de control 7 detiene el compresor de aire 3 para que deje de funcionar cuando la presión del depósito de aire 5a, medida por el aparato de medición de presión 6a, alcanza 900 kPa.

10 En este caso, incluso cuando la presión en el depósito de aire 5a del décimo vagón alcanza 900 kPa y el compresor de aire 3 está detenido, como se muestra en la Figura 4, un gradiente de presión puede producirse entre los depósitos de aire 5 por un desequilibrio en la instalación de los compresores de aire 3 y los depósitos de aire 5 en la formación.

15 Entonces, cuando el gradiente de presión se incrementa y la presión en algunos de los depósitos de aire 5 superan 950 kPa (véanse las líneas discontinuas de la Figura 4), la válvula de seguridad 75 puede liberar el aire comprimido y se determina como un estado anormal.

20 En este punto, en la realización, cuando la presión del depósito de aire alcanza 930 kPa, dado que la liberación a la atmósfera se realiza mediante el aparato de válvula de escape 80 se alivia la presión en el depósito de aire 5. Por consiguiente, la presión no excede de 930 kPa en ninguno de los depósitos de aire 5, y la válvula de seguridad 75 no se entra en funcionamiento durante el funcionamiento convencional (véanse las líneas continuas de la Figura 4).

25 Además, en el aparato de válvula de escape 80, la sección de estrangulación fija 81 restringe un flujo del aire comprimido A entre el compresor de aire 3 y el depósito de aire 5. Por esta razón, incluso cuando el cuerpo principal de válvula 82 del aparato de válvula de escape 80 abre el sexto tubo de conexión 56 a la atmósfera, la presión disminuye solo entre el depósito de aire 5 y la sección de estrangulación fija 81. Mientras tanto, la presión no disminuye bruscamente entre la sección de estrangulación fija 81 y el compresor de aire 3.

30 Por consiguiente, se puede salvaguardar un estado de alta presión necesario para la acumulación de presión entre la sección de estrangulación fija 81 y el compresor de aire 3, y cuando la presión en el depósito de aire 5 desciende a 920 kPa (una cuarta presión) después de que el cuerpo principal de válvula 82 abra a la atmósfera el sexto tubo de conexión, la acumulación de presión dentro del depósito de aire 5 se puede realizar rápidamente cerrando el sexto tubo de conexión 56 de nuevo mediante el cuerpo principal de válvula 82.

35 Específicamente, como se muestra con líneas discontinuas en la Figura 5, si la sección de estrangulación fija 81 no se forma, cuando el cuerpo principal de válvula 82 del aparato de válvula de escape 80 abre el sexto tubo de conexión 56 a la atmósfera, dado que la presión en el depósito de aire 5 disminuye bruscamente, se necesita tiempo antes de que la acumulación de presión se realice de nuevo. Mientras tanto, como se muestra con líneas continuas en la Figura 5, el tiempo antes de que se vuelva a acumular de nuevo presión, se puede reducir formando la sección de estrangulación fija 81.

45 Además, dado que el aparato de válvula de escape 80 está instalado en el aparato de deshumidificación 4, el aparato se instala aguas abajo desde el tubo flexible 57. Por esta razón, se puede reducir la influencia de la vibración del compresor de aire 3, y se mejora la durabilidad del aparato de válvula de escape 80.

50 Además, el aparato de válvula de escape 80 se instala en el aparato de deshumidificación 4 aguas abajo del post-refrigerador 61. Por esta razón, se puede reducir la influencia de calor del aire comprimido A a una alta temperatura y una alta presión mediante el compresor de aire 3, y se mejora la durabilidad del aparato de válvula de escape 80.

Además, dado que el cuerpo principal de válvula 82 en el aparato de válvula de escape 80 se puede usar como válvula de descarga 65, es posible la reducción del coste debido a que es posible el uso común de partes.

55 De acuerdo con el aparato de suministro de aire comprimido 1 de la realización, como el aparato de válvula de escape 80 está instalado entre el compresor de aire 3 y el depósito de aire 5, la válvula de seguridad 75 no libera el aire comprimido durante un funcionamiento normal, y la puesta en funcionamiento se puede realizar en un estado en el que el gradiente de presión entre los depósitos de aire 5 se reduce, independientemente de un equilibrio de instalación de los compresores de aire 3 y los depósitos de aire 5 en la formación.

60 Aunque se ha descrito una realización ilustrativa de la presente invención, la presente invención no está limitada a la realización anteriormente mencionada.

65 Por ejemplo, cuando una válvula de estrangulación configurada para ajustar una apertura se usa en lugar de la sección de estrangulación fija 81 del aparato de válvula de escape 80, se puede ajustar cierto grado de estrangulación. Por esta razón, de acuerdo al ajuste mencionado anteriormente, se puede mejorar la utilidad dado que una velocidad de respuesta se puede ajustar adecuadamente cuando se realiza la acumulación de presión de

nuevo después de que se abra el cuerpo principal de válvula 82.

Además, como se muestra en la Figura 3, la sección de estrangulación fija 81 no necesita estar instalada necesariamente cerca del cuerpo principal de válvula 82, y se puede instalar al menos en un lado aguas arriba del cuerpo principal de válvula 82 más cercano al compresor de aire 3 y aguas abajo de un extremo 52a del segundo tubo de conexión 52.

Además, cuando la válvula de descarga 65 no está instalada en el aparato de deshumidificación 4, el aparato de válvula de escape 80 se puede instalar aguas arriba desde el tubo flexible 57 o el post-refrigerador 61, pero el aparato de válvula de escape 80 se instala preferentemente aguas abajo desde el tubo flexible 57 y el post-refrigerador 61.

Es más, en la realización, se ha descrito el caso en el que el aparato de suministro de aire comprimido 1 se instala en el vehículo ferroviario 2. Sin embargo, el aparato de suministro de aire comprimido 1 no está limitado a instalarse en el vehículo ferroviario 2, por ejemplo, se puede instalar en un vehículo de transporte sobre vía que use una pluralidad de vagones que están conectados.

Además, los valores numéricos de las presiones denominadas 800 kPa, 900 kPa, 920 kPa, 930 kPa y 950 kPa son valores ilustrativos y no son limitativos a la misma.

20 Aplicación industrial

La presente invención se refiere al aparato de suministro de aire comprimido instalado en un vehículo en el que la pluralidad de vehículos ferroviarios, por ejemplo, están conectados. De acuerdo con el aparato de suministro de aire comprimido de la realización de la presente invención, como el aparato de válvula de escape está instalado entre el compresor de aire y el depósito de aire, la puesta en funcionamiento se puede realizar en un estado en el que el gradiente de presión entre los depósitos de aire es reducida, independientemente de un equilibrio de instalación de los compresores de aire y los depósitos de aire en la formación.

Descripción de los números de referencia

1	aparato de suministro de aire comprimido
2	vehículo (ferroviario)
3	compresor de aire
4	aparato de deshumidificación
5	depósito de aire
6	regulador de presión
6a	aparato de medición de presión (unidad de medición de presión)
7	unidad de control
11	cuerpo principal de compresor
12	carcasa de cuerpo principal
13	eje motriz
14	cuerpo de vórtice fijo
15	cuerpo de vórtice giratorio
16	cámara de compresión de vórtice
17	motor eléctrico
18	lunbrera de succión
19	lunbrera de expulsión
21	separador de aceite
22	sección centrífuga
23	sección de filtro
24	sección de cárter
31	válvula de limitación de presión
41	pre-filtro de aceite
42	refrigerante de aceite
43	ventilador giratorio
44	filtro de aceite
51	primer tubo de conexión (paso de flujo de conexión)
52	segundo tubo de conexión (paso de flujo de conexión)
52a	un extremo
53	tercer tubo de conexión (paso de flujo de conexión)
54	cuarto tubo de conexión (paso de flujo de conexión)
55	quinto tubo de conexión (paso de flujo de conexión)
56	sexto tubo de conexión
57	tubo flexible
61	post-refrigerador
62	válvula de drenaje

	63	aparato de adsorción
	65	válvula de descarga
	67	válvula electromagnética
	71	sección de adsorción
5	72	válvula de conmutación
	73	válvula de retención
	74	sección de estrangulación de regeneración
	75	válvula de seguridad
	80	aparato de válvula de escape
10	81	sección de estrangulación fija
	82	cuerpo principal de válvula
	A	aire comprimido

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de suministro de aire comprimido (1) que comprende:

- 5 un compresor de aire (3) instalado en al menos uno de una pluralidad de vehículos (2) conectados unos a otros; una pluralidad de depósitos de aire (5, 5a) conectados al compresor de aire (3) a través de un paso de flujo de conexión (51-56) e instalados en cada uno de la pluralidad de vehículos (2) en comunicación unos con otros; una unidad de medición de presión (6, 6a) configurada para medir una presión de aire en un depósito de aire (5a) conectado al compresor de aire (3) a través del paso de flujo más corto (51-56), de entre la pluralidad de depósitos de aire (5, 5a);
- 10 una unidad de control (7) configurada para activar el compresor de aire (3) cuando un valor de medición de la unidad de medición de presión (6, 6a) alcanza una primera presión o menos, y configurada para detener el compresor de aire (3) cuando el valor de medición alcanza una segunda presión mayor que la primera presión; y una pluralidad de aparatos de válvula de escape (80) instalados en cada uno de los pasos de flujo de conexión (51-56) entre el compresor de aire (3) y cada uno de la pluralidad de depósitos de aire (5, 5a), en donde el aparato de válvula de escape (80) comprende:
- 15 una unidad de restricción de flujo (81) configurada para restringir un flujo de aire, y un cuerpo principal de válvula (82) instalado más cerca del depósito de aire (5, 5a) que la unidad de restricción de flujo (81) y configurada para abrir el paso de flujo de conexión (51-56) a la atmósfera cuando el valor de medición alcanza una tercera presión mayor que la segunda presión y cerrar el paso de flujo de conexión (51-56) cuando el valor de medición alcanza una cuarta presión mayor que la segunda presión y menor que la tercera presión, después de la apertura.
- 20
- 25 2. El aparato de suministro de aire comprimido (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de restricción de flujo (81) es un paso de flujo de estrangulación que tiene un área de paso de flujo más pequeña que el paso de flujo de conexión (51-56).
- 30 3. El aparato de suministro de aire comprimido (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que el aparato de válvula de escape (80) está instalado aguas abajo desde el tubo flexible (57) instalado en el paso de flujo de conexión (51-56).
4. El aparato de suministro de aire comprimido (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el aparato de válvula de escape (80) está instalado aguas abajo desde un post-refrigerador (61) instalado en el paso de flujo de conexión (51-56) y configurado para deshumidificar el aire comprimido.
- 35

FIG. 1

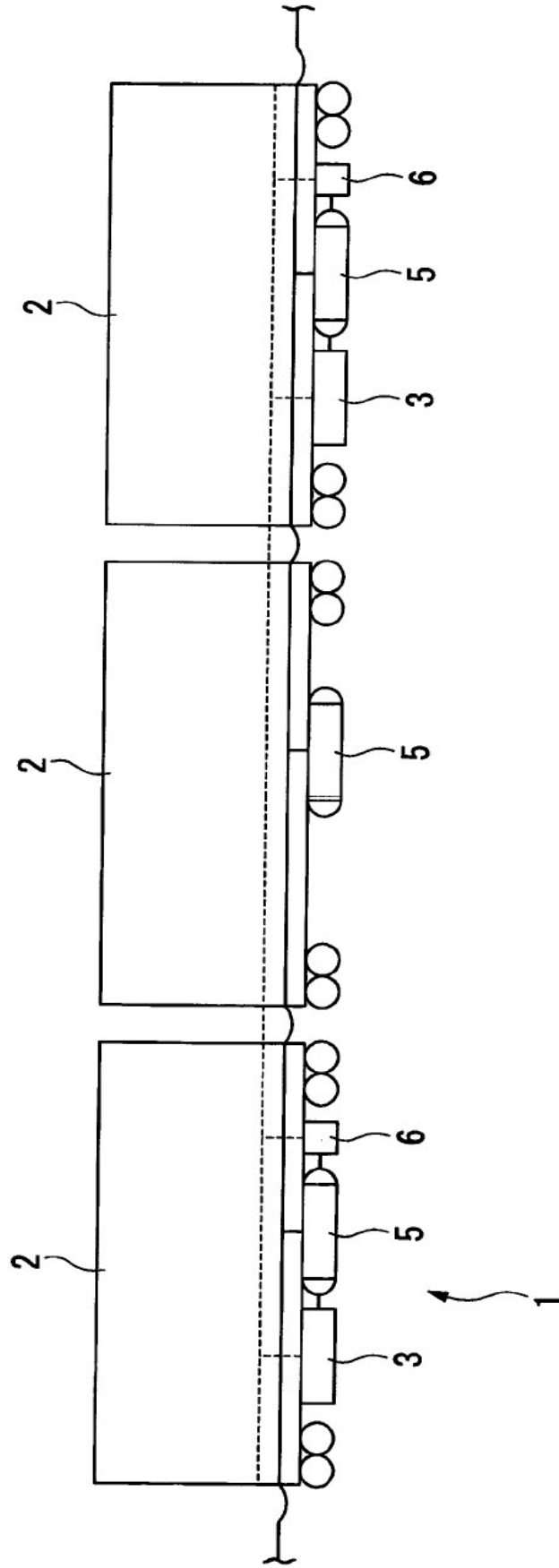


FIG. 2

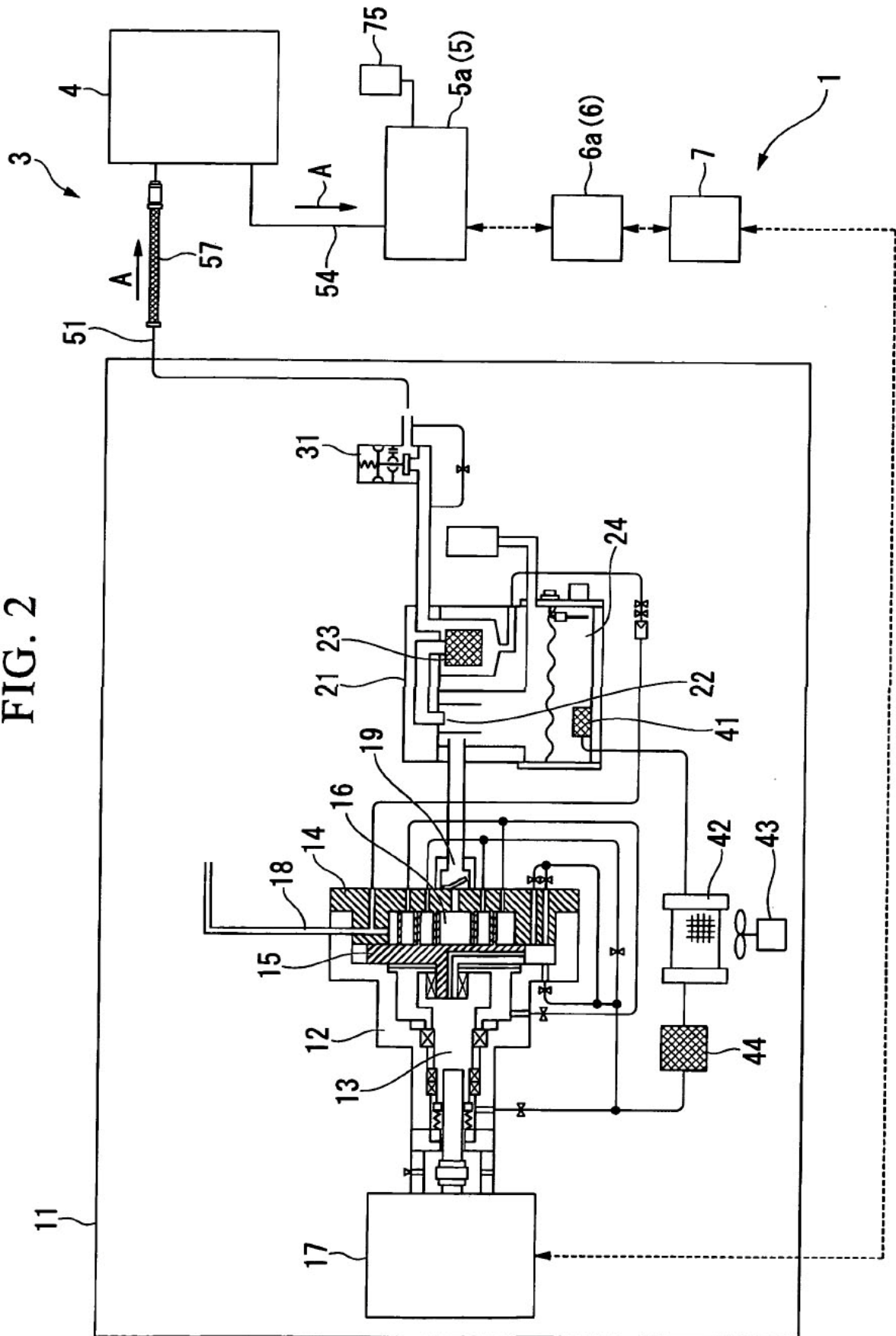


FIG. 3

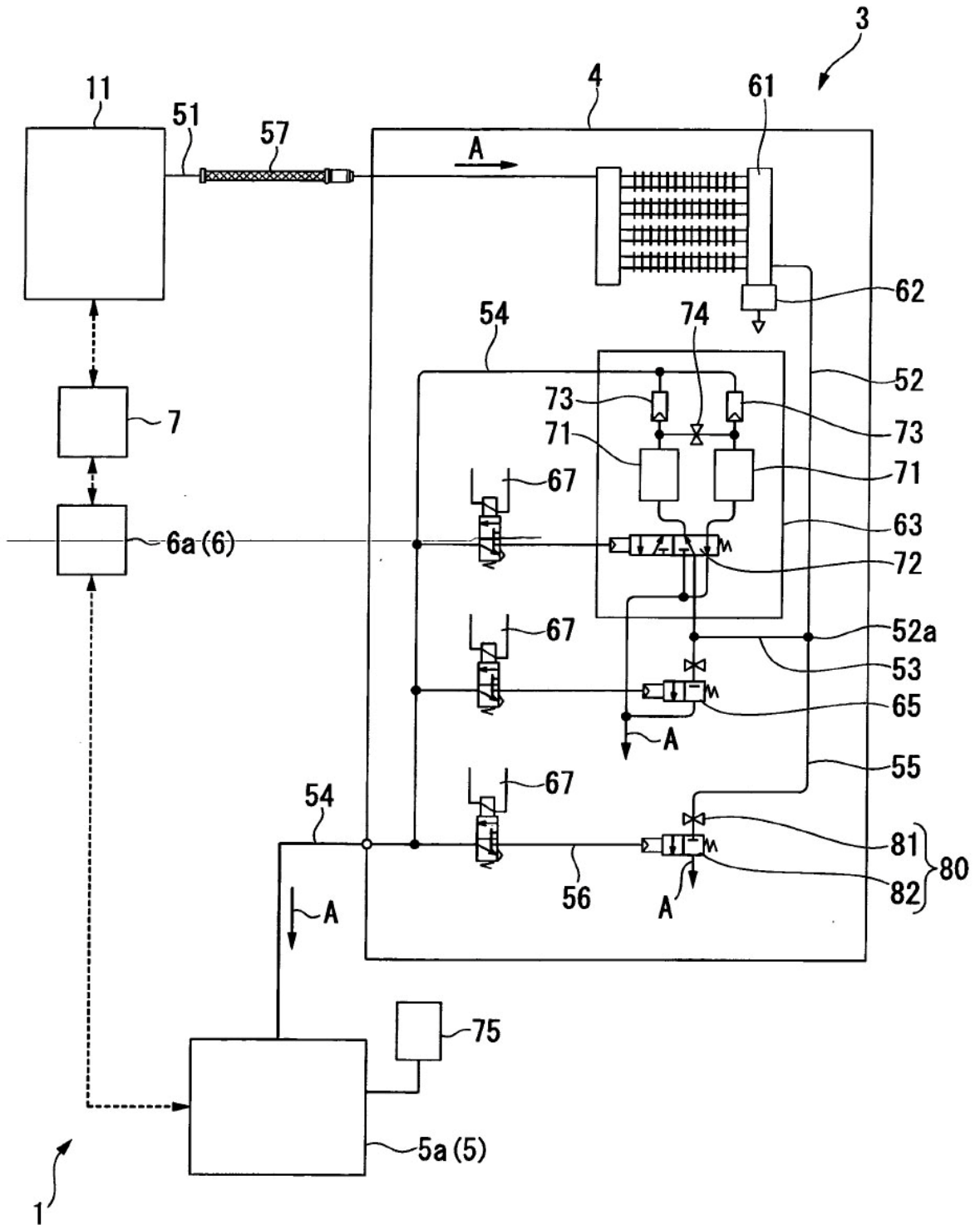


FIG. 4

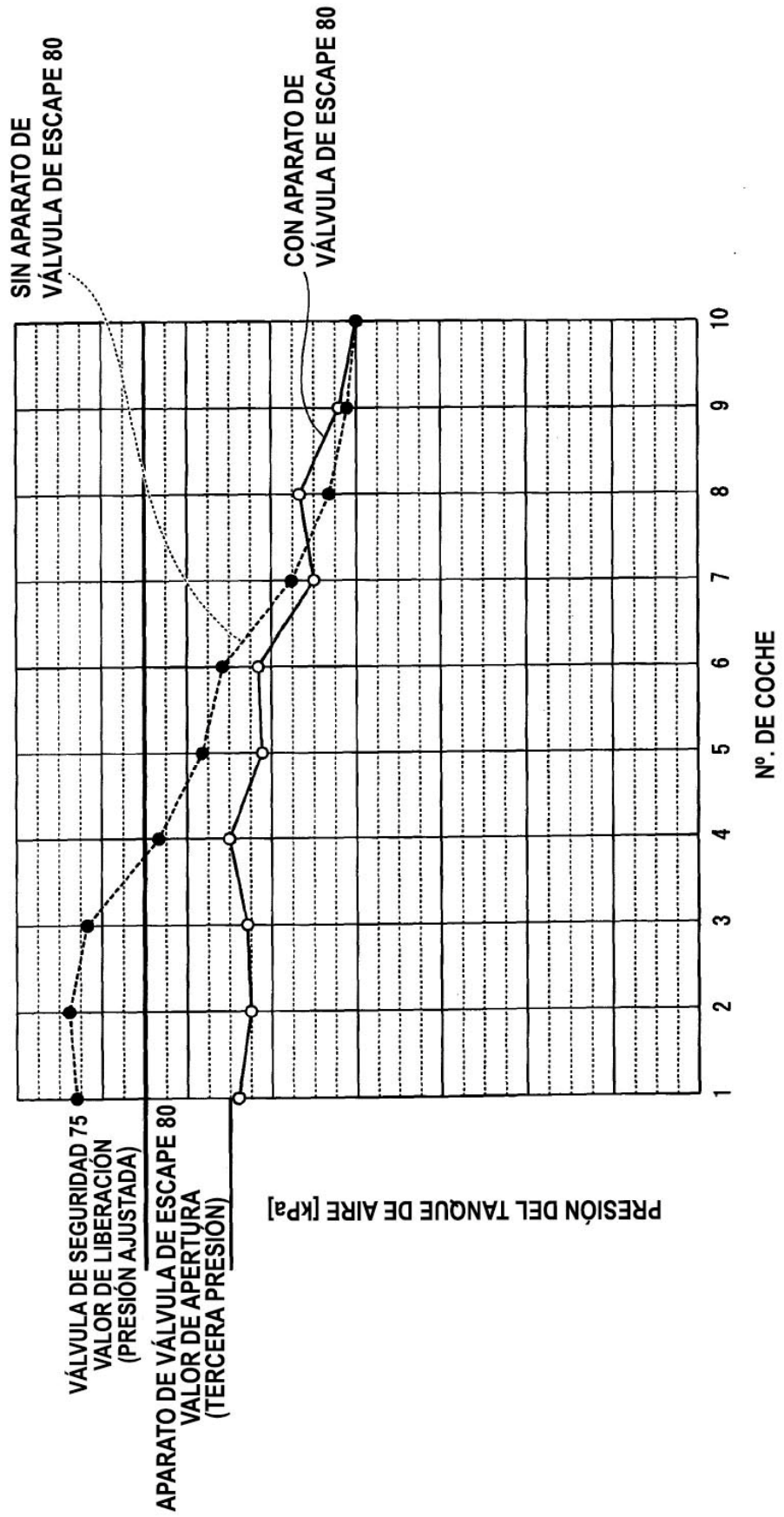


FIG. 5

