

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 728**

51 Int. Cl.:

H01H 35/24 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2016** E 16153447 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018** EP 3200215

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2018

73 Titular/es:

DAIKIN INDUSTRIES, LIMITED (50.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-nishi 2-
chome, Kita-ku, Osaka-shi
Osaka 530 , JP y
DAIKIN EUROPE N.V. (50.0%)

72 Inventor/es:

TANIGUCHI, SHINICHI;
NAGAYOSHI, KATSUNORI;
MATSUDA, YOSHITO y
YAMADA, TSUYOSHI

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 669 728 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

Sistema de aire acondicionado

Campo técnico

5 La presente invención hace referencia a un sistema de aire acondicionado con un circuito refrigerante que presenta un intercambiador de calor de interior, un intercambiador de calor de exterior, y un compresor.

Arte previo

10 Un acondicionador de aire hace circular refrigerante en su circuito refrigerante. Se requiere que dicho circuito refrigerante tenga suficiente resistencia a la tensión mecánica para que el acondicionador de aire pueda mantener su rendimiento, además de que podría evitarse que el refrigerante afecte el entorno exterior de alguna forma debido a fugas. La presión del refrigerante se observa preferiblemente justo después de que éste sea comprimido por el compresor. Para este propósito, algunos acondicionadores de aire emplean un presostato, que también se conoce como una unidad de HPS (por sus siglas en inglés, interruptor de alta presión), en la unidad de exterior con el compresor. El presostato es un dispositivo que combina un sensor de presión y un conmutador eléctrico. Cuando el sensor de presión detecta una presión alta sobre un umbral predeterminado, el conmutador eléctrico cierra el circuito eléctrico que está configurado para accionar el circuito refrigerante.

15 Claramente resulta más deseable para contener las pérdidas que un acondicionador de aire emplee una pluralidad de presostatos por si se diera el caso de mal funcionamiento y/o rotura de uno de los presostatos. En este caso, sería natural que todos los presostatos tuvieran el mismo nivel de presión umbral eligiendo el mismo tipo de presostatos disponibles en el mercado.

20 La memoria US 2008/0264080 A1 divulga un sistema de aire acondicionado que comprende un circuito refrigerante que incluye un intercambiador de calor de interior, un intercambiador de calor de exterior, un compresor, un tubo de descarga de refrigerante conectado al compresor y que forma al menos parte del circuito refrigerante, y un circuito eléctrico configurado para accionar el circuito refrigerante. El tubo de descarga de refrigerante está conectado a la toma de descarga del compresor y se utiliza para guiar el refrigerante comprimido que se descarga hacia el exterior del compresor.

25 Problema a ser resuelto por la invención

Sin embargo, siempre que los presostatos presenten un nivel de umbral idéntico, puede resultar difícil esperar que el sistema de aire acondicionado sea más seguro ante fallos.

30 Es por tanto un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de aire acondicionado con una pluralidad de presostatos para evitar fugas de refrigerante, que puede ser utilizado en una forma funcional para realizar una operación más segura.

Medios para resolver el problema

De acuerdo al primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema de aire acondicionado definido por la reivindicación anexa 1.

35 Con esta configuración, los dos sensores de presión operan de acuerdo con diferentes umbrales. Por consiguiente, pueden realizarse una variedad de operaciones funcionales con mayor complejidad en comparación con el caso en el que se emplean dos presostatos idénticos.

40 De acuerdo con otra realización preferida del sistema de aire acondicionado mencionado anteriormente, el segundo umbral de presión es mayor que el primer umbral de presión. El primer presostato es del tipo de rearme automático. El segundo presostato es del tipo de rearme manual.

Con esta configuración, el segundo presostato operable con el umbral más elevado es del tipo de rearme manual, lo que significa que una vez que el segundo conmutador eléctrico cambia, el sistema de aire acondicionado necesita un técnico para reiniciar la operación. Por consiguiente, las fugas se contienen con más seguridad mediante la observación del técnico.

45 De acuerdo con una realización preferida adicional del sistema de aire acondicionado con el segundo umbral de presión más elevado que el primer umbral de presión, el primer presostato se sitúa en el lado aguas abajo del compresor con respecto al flujo de refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante. El segundo presostato se

sitúa en el lado aguas abajo del primer presostato con respecto al flujo del refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante.

5 Con esta configuración, el segundo presostato se sitúa aguas abajo en el tubo de refrigerante con respecto al primer presostato. La pérdida de presión del refrigerante puede causar que el segundo presostato tienda a quedarse fuera de funcionamiento hasta cierto punto. Por otro lado, el primer presostato tiende a reaccionar rápidamente. Por consiguiente, el sistema de aire acondicionado puede evitar llamadas frecuentes al servicio técnico.

10 De acuerdo con otra realización preferida adicional del sistema de aire acondicionado, con el segundo umbral de presión más elevado que el primer umbral de presión, el segundo presostato se sitúa en el lado aguas abajo del compresor con respecto al flujo del refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante. El primer presostato se sitúa en el lado aguas debajo del segundo presostato con respecto al flujo del refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante.

15 Con esta configuración, el primer presostato se sitúa aguas abajo en el tubo de refrigerante con respecto al segundo presostato. La pérdida de presión del refrigerante puede causar que el primer presostato tienda a quedarse fuera de funcionamiento hasta cierto grado. Por otro lado, el segundo presostato tiende a reaccionar rápidamente. Por consiguiente, el sistema de aire acondicionado puede contener las fugas de refrigerante con más seguridad en cualquier momento.

De acuerdo a otra realización preferida de cualquiera de los sistemas de aire acondicionado mencionados anteriormente, el primer conmutador eléctrico se encuentra conectado eléctricamente en serie con el segundo conmutador eléctrico.

20 Con esta configuración, los dos conmutadores eléctricos se encuentran conectados eléctricamente en serie. Por consiguiente, el cierre del circuito eléctrico puede lograrse mediante la operación únicamente de uno cualquiera de los dos conmutadores eléctricos.

25 De acuerdo con otra realización preferida de cualquiera de los sistemas de aire acondicionado expuestos anteriormente, la diferencia entre el primer umbral de presión y el segundo umbral de presión es mayor que la tolerancia de al menos uno de los sensores de presión.

Con esta configuración, no importa cuánto varíe el umbral, dentro del rango de tolerancia, en relación a cualquiera de los sensores de presión, cualquiera de los sensores de presión que tenga un umbral de presión más alto permanece igual. Por consiguiente, el sistema de aire acondicionado puede funcionar de forma más fiable.

30 De acuerdo con otra realización preferida de cualquiera de los sistemas de aire acondicionado mencionados anteriormente, el refrigerante es inflamable.

Con esta configuración, el refrigerante utilizado en el circuito refrigerante es inflamable. Un ejemplo de dicho refrigerante inflamable es el R32. Dicho refrigerante inflamable se utiliza preferiblemente para el sistema de aire acondicionado mencionado anteriormente que reduce el riesgo de fugas de refrigerante.

Breve descripción de los dibujos

35 La Fig. 1 es un diagrama esquemático del circuito refrigerante 40 del sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

La Fig. 2 es un diagrama esquemático del circuito eléctrico 50 del sistema de aire acondicionado 100.

La Fig. 3 es un diagrama esquemático de la estructura de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión.

40 La Fig. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión.

La Fig. 5 es un diagrama esquemático de la estructura del primer presostato 181.

La Fig. 6 es un diagrama esquemático de la estructura del segundo presostato 182.

La Fig. 7 es una vista superior del circuito refrigerante 40 de la unidad 10 de exterior.

45 La Fig. 8 es una vista lateral del circuito refrigerante 40 de la unidad 10 de exterior.

La Fig. 9A es una vista transversal de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión del sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

5 Las Figs. 9B-9D son vistas transversales de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión del sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la primera, segunda y tercera variación de la segunda realización de la presente invención, respectivamente.

Las Figs. 10A-10C son las vistas esquemáticas de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión del sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la tercera realización, una primera variación de la misma, y una segunda variación de la misma de la presente invención, respectivamente.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

10 <Primera realización>

(1) Configuración general

15 La Fig. 1 es un diagrama esquemático del sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. El sistema de aire acondicionado 100 se utiliza para enfriar el aire de la estancia en el modo de enfriamiento, mientras que calienta el aire de la estancia en el modo de calentamiento. El sistema de aire acondicionado 100 tiene un circuito refrigerante 40, que hace circular refrigerante para realizar ciclos refrigerantes. El circuito refrigerante 40, incluye una unidad 10 de exterior, una primera unidad 20a de interior a una quinta unidad 20e de interior, y un grupo de tubos 30 de conducción de refrigerante, cada una de las cuales conecta la unidad 10 de exterior y una respectiva de entre la pluralidad de unidades de interior, es decir una de entre la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior. Más aún, el sistema de aire acondicionado 100 tiene un circuito eléctrico 50, que se tratará en referencia a la Fig. 2 más adelante.

El refrigerante es R32, por ejemplo, que es inflamable en cierto grado.

(2) Configuración detallada

(2-1) Unidad 10 de exterior

25 La unidad 10 de exterior que se muestra en la Fig. 1 está configurada para ser instalada en el exterior de la estancia o edificio y se utiliza como una fuente de calor, que específicamente es una fuente de calor/frío en el modo de enfriamiento o una fuente de calor en el modo de calentamiento.

30 La unidad 10 de exterior incluye un compresor 11, una válvula de cuatro vías 12, un intercambiador de calor 13 de exterior, un ventilador 14 de exterior, y una primera válvula de expansión 15a de exterior a una quinta válvula de expansión 15e de exterior, como componentes principales del circuito refrigerante 40. La unidad 10 de exterior incluye además un sensor de temperatura 16 del intercambiador de calor de exterior, un tubo de descarga 171 de refrigerante, un tubo de succión 172 de refrigerante, una unidad 18 de la operación relacionada con la presión, y un sensor de temperatura 19 del aire de la zona exterior.

(2-1-1) Compresor 11

35 El compresor 11 tiene una toma de descarga 111 y una toma de succión 112. El compresor 11 succiona refrigerante en estado gaseoso desde la toma de succión 112 a través del tubo de succión 172, comprime el refrigerante en estado gaseoso, y lo descarga de la toma de descarga 111 a través del tubo de descarga 171 de refrigerante, a lo largo de la flecha que se muestra en la Fig. 1.

(2-1-2) Válvula de cuatro vías 12

40 La válvula de cuatro vías 12 se utiliza para cambiar la conexión del circuito refrigerante 40 para cambiar el sistema de aire acondicionado 100 del modo de enfriamiento al modo de calentamiento, o a la inversa. La válvula de cuatro vías 12 realiza la conexión representada con líneas continuas en la Fig. 1 para el modo de enfriamiento, mientras que produce la conexión representada con líneas discontinuas para el modo de calentamiento.

(2-1-3) Intercambiador de calor 13 de exterior

45 El intercambiador de calor 13 de exterior realiza el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire del entorno. El intercambiador de calor 13 de exterior funciona como un condensador en el modo de enfriamiento, mientras que actúa como un evaporador en el modo de calentamiento.

(2-1-4) Ventilador 14 de exterior

El ventilador 14 de exterior facilita el intercambio de calor haciendo que el aire del entorno entre en contacto con el intercambiador de calor 13 de exterior.

(2-1-5) Primera válvula de expansión 15a de exterior a quinta válvula de expansión 15e de exterior

5 La pluralidad de válvulas de expansión de exterior, es decir de la primera válvula de expansión 15a de exterior a la quinta válvula de expansión 15e de exterior, corresponde a la pluralidad de unidades de interior, es decir de la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior, respectivamente. Todas las válvulas de la primera válvula de expansión 15a de exterior a la quinta válvula de expansión 15e de exterior, se utilizan para descomprimir el refrigerante. El grado de descompresión se ajusta controlando el actuador que está configurado para cambiar el grado de apertura de la válvula de expansión de exterior.

(2-1-6) Tubo de descarga 171 de refrigerante

15 El tubo de descarga 171 de refrigerante se conecta a la toma de descarga 111 del compresor 11 y se utiliza para guiar el refrigerante comprimido que se descarga hacia el exterior del compresor 11 hacia la válvula de cuatro vías 12. El tubo de descarga 171 de refrigerante puede incluir un silenciador 173 para reducir el ruido generado por la fluctuación del flujo de refrigerante, aunque el silenciador 173 no es esencial.

(2-1-7) Tubo de succión 172 de refrigerante

20 El tubo de succión 172 de refrigerante se conecta a la toma de succión 112 del compresor 11 y se utiliza para guiar el refrigerante desde la válvula de cuatro vías 12 hasta introducirse en el compresor 11. El tubo de succión 172 de refrigerante puede incluir un acumulador 174, que puede extraer y almacenar parte del refrigerante en estado líquido contenido en el refrigerante en estado gaseoso que fluye, para evitar que el compresor 11 resulte dañado.

(2-1-8) Unidad 18 de la operación relacionada con la presión

25 La unidad 18 de la operación relacionada con la presión se utiliza para impedir que haya fugas de refrigerante hacia el exterior del circuito de refrigerante 40. Tal como se muestra en la Fig. 1, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión se monta en el tubo de descarga 171 de refrigerante. La configuración detallada de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión se discutirá más adelante.

(2-1-9) Sensores de temperatura

El sensor de temperatura 16 del intercambiador de calor de exterior se utiliza para monitorizar la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 13 de exterior. El sensor de temperatura 19 del aire de la zona exterior se utiliza para detectar la temperatura de la atmósfera de la zona exterior a la estancia o edificio.

30 (2-2) Primera unidad 20a de interior a quinta unidad 20e de interior

35 La Fig. 1 muestra las unidades de interior, es decir de la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior. La primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior se utilizan para proporcionar aire ajustado a una temperatura para los usuarios en conjunto con la unidad 10 de exterior. Las cinco unidades de interior se instalan habitualmente en el interior de diferentes estancias. De manera alternativa, al menos una parte de las cinco unidades de interior puede ser instalada en el interior de la misma estancia. Resulta evidente que el número de unidades de interior puede ser distinto de cinco, lo que significa uno o dos, por ejemplo.

De aquí en adelante, únicamente la primera unidad 20a de interior se discutirá, y la explicación será omitida con respecto a las unidades 20b a 20e de interior restantes, cada una de las cuales tiene una estructura sustancialmente similar a la de la primera unidad 20a de interior.

40 La unidad 20a de interior incluye un intercambiador de calor 22 de interior, un ventilador 23 de interior, un sensor de temperatura 26 del intercambiador de calor de interior, y un sensor de temperatura 29 de interior.

(2-2-1) Intercambiador de calor 22 de interior

45 El intercambiador de calor 22 de interior realiza el intercambio de calor entre el refrigerante y el aire de la estancia. El intercambiador de calor 22 de interior funciona como un evaporador en el modo de enfriamiento mientras que actúa como un condensador en el modo de calentamiento.

(2-2-2) Ventilador 23 de interior

El Ventilador 23 de interior facilita el intercambio de calor haciendo que el aire de la estancia entre en contacto con el intercambiador de calor 22 de interior.

(2-2-3) Sensores de temperatura

- 5 El sensor de temperatura 26 del intercambiador de calor de interior se utiliza para monitorizar la temperatura del refrigerante que fluye a través del intercambiador de calor 22 de interior. El sensor de temperatura 29 del aire del interior se utiliza para detectar la temperatura del aire en el interior de la estancia.

(2-3) Tubos de conducción 30 de refrigerante

- 10 El grupo de tubos de conducción 30 de refrigerante presenta una pluralidad de tubos de conducción 31a a 31e de refrigerante en estado líquido y una pluralidad de tubos de conducción 32a a 32e de refrigerante en estado gaseoso. Cada uno de los tubos de conducción 31a a 31e de refrigerante en estado líquido conecta la unidad 10 de exterior con la unidad respectiva de entre la pluralidad de unidades de interior, es decir la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior, para permitir el paso del refrigerante en estado líquido o en un estado bifásico gas-líquido. Cada uno de los tubos de conducción 32a a 32e de refrigerante en estado gaseoso conecta la unidad 10 de exterior con la respectiva unidad de las unidades de interior para permitir el paso del refrigerante en estado gaseoso.

(2-4) Circuito eléctrico 50

- 20 El circuito eléctrico 50 que se muestra en la Fig. 2 acciona y controla una variedad de actuadores que se utilizan en el circuito refrigerante 40. De forma específica, el circuito eléctrico 50 controla la velocidad de giro del motor del compresor 11, la conexión de la válvula de cuatro vías 12, la velocidad de giro del motor del ventilador 14 de exterior, los grados de apertura de la primera válvula de expansión 15a de exterior a la quinta válvula de expansión 15e de exterior, además de la velocidad de giro del motor del ventilador 23 de interior para cada una de entre la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior.

- 25 El circuito eléctrico 50 también detecta el estado de los conmutadores eléctricos 630, 730 de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión, que están conectados en serie. Si tiene lugar un estado de circuito abierto entre el terminal SW+ y el terminal SW-, lo que significa ambos extremos de los conmutadores eléctricos conectados en serie, al menos parte del circuito eléctrico 50 se cierra, deteniendo el suministro de energía eléctrica a los actuadores.

- 30 Además, el circuito eléctrico 50 monitoriza el sensor de temperatura 16 del intercambiador de calor de exterior y el sensor de temperatura 19 de la unidad 10 de exterior, además del sensor de temperatura 26 del intercambiador de calor de interior y el sensor de temperatura 29 del aire de interior para cada una de entre la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior, para controlar de forma apropiada la temperatura del aire en cada una de las estancias.

- 35 El circuito eléctrico 50 puede estar situado enteramente en cualquiera de entre la unidad 10 de exterior y en una de entre la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior. De forma alternativa, el circuito eléctrico 50 puede estar dividido al menos en parte entre la unidad 10 de exterior y una de entre la primera unidad 20a de interior a la quinta unidad 20e de interior.

(3) Configuración detallada de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión

(3-1) Configuración general

- 40 Tal como se muestra en la Fig. 3, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión incluye un primer presostato 181 y un segundo presostato 182, que se montan en el tubo de descarga 171 de refrigerante en la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302, respectivamente.

- 45 La primera parte de conexión 301 incluye un primer orificio 311 formado en el tubo de descarga 171 de refrigerante y una primera parte a modo de reborde 312 que rodea el primer orificio 311. De forma similar, la segunda parte de conexión 302 incluye un segundo orificio 321 formado en el tubo 171 de descarga de refrigerante y una segunda parte a modo de reborde 322 que rodea el segundo orificio 321.

El primer presostato 181 y un segundo presostato 182 se montan en el tubo de descarga 171 de refrigerante introduciendo el tubo de conexión 610 del primer presostato 181 en el interior del primer orificio 311 además de insertar el tubo de conexión 710 del segundo presostato 182 en el interior del segundo orificio 321. Puede realizarse

una soldadura adicional para asegurar el montaje aplicando metal fundido a la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302.

La Fig. 4 muestra el estado después de que el montaje del primer presostato 181 y el segundo presostato 182 en el tubo de descarga 171 de refrigerante se complete. En esta figura, se omite el material metálico utilizado en el proceso de soldadura.

(3-2) Primer presostato 181

La Fig. 5 muestra la estructura del primer presostato 181. El primer presostato 181 incluye un tubo de conexión 610 y un cuerpo 620. El cuerpo 620 incluye un sensor de presión 630 y un conmutador eléctrico 640. El sensor de presión 630 incluye una cámara de detección 631, un elemento de membrana 632, y una varilla de transmisión 633. El conmutador eléctrico 640 incluye un primer terminal 641 que se conecta a un conductor 642 desplazable con un primer contacto 643, y un segundo terminal 644 con un segundo contacto 645.

El tubo de conexión 610 se utiliza para guiar el refrigerante desde el tubo de descarga de refrigerante 171 al cuerpo 620 de manera que el sensor de presión 630 puede detectar la presión del refrigerante. Mientras la presión del refrigerante que llena la cámara de detección 631 sea inferior que el umbral diseñado específicamente para el primer presostato 181, el primer contacto 643 y el segundo contacto 645 se mantienen en contacto entre sí, realizando la conexión eléctrica entre el primer terminal 641 y el segundo terminal 644, es decir, el estado ACTIVADO, o el estado de circuito cerrado, del conmutador eléctrico 640. En este punto, el umbral es de 4,0 MPa con una tolerancia en un rango del límite inferior de -0,15 MPa al límite superior de +0,0 MPa, por ejemplo. En otras palabras, el valor real del umbral del primer presostato 181 puede encontrarse dentro del rango de 3,85 MPa a 4,0 MPa.

Cuando la presión del refrigerante que llena la cámara de detección 631 excede el umbral, el elemento de membrana 632 se deforma y presiona la varilla de transmisión 633 y por lo tanto el conductor 642 desplazable, lo que conduce a la desconexión eléctrica del primer terminal 641 del segundo terminal 644, es decir, el estado DESACTIVADO, o el estado de circuito abierto, del conmutador eléctrico 640.

El primer presostato 181 es del tipo de rearme automático. Después de que el conmutador eléctrico 640 se sitúe en el estado DESACTIVADO, el conmutador eléctrico 640 puede regresar automáticamente al estado ACTIVADO bajo una determinada condición, tal como por ejemplo que la presión del refrigerante en la cámara de detección 631 caiga por debajo del nivel de umbral reducida mediante histéresis, lo que supone 3,0 MPa con una tolerancia en un rango que se sitúa desde un límite inferior de -0,15 MPa a un límite superior de +0,15 MPa, por ejemplo.

(3-3) Segundo presostato 182

La Fig. 6 muestra la estructura del segundo presostato 182. El segundo presostato 182 incluye un tubo de conexión 710 y un cuerpo 720. El cuerpo 720 incluye un sensor de presión 730, un conmutador 740, y un mecanismo de rearme 750. El sensor de presión 730 incluye una cámara de detección 731, un elemento de membrana 732, y una varilla de transmisión 733. El conmutador eléctrico 740 incluye un primer terminal 741 que está conectado a un conductor 742 desplazable con un primer contacto 743, y un segundo terminal 744 con un segundo contacto 745. El mecanismo de rearme 750 incluye un botón pulsador 751, una masa empujadora 752, y un resorte 753.

El tubo de conexión 710 se utiliza para guiar el refrigerante del tubo de descarga 171 de refrigerante hacia el cuerpo 720 de manera que el sensor de presión 730 pueda detectar la presión del refrigerante. Cuando la presión del refrigerante que llena la cámara de detección 731 es inferior que el umbral específicamente diseñado para el segundo presostato 182, el primer contacto 743 y el segundo contacto 745 se encuentran en contacto uno con el otro, realizando la conexión eléctrica entre el primer terminal 741 y el segundo terminal 744, es decir, el estado ACTIVADO, o el estado de circuito cerrado, del conmutador eléctrico 740. En este punto, el umbral es de 4,17 MPa con una tolerancia en un rango desde un límite inferior de -0,15 MPa hasta un límite superior de +0,0 MPa, por ejemplo. En otras palabras, el valor real del umbral del segundo presostato 182 puede estar dentro del rango de 4,02 MPa a 4,17 MPa.

De esta manera, debido a que los rangos de tolerancia no se superponen con respecto al primer presostato 181 y al segundo presostato 182, se evita que la relación de los niveles de umbral se invierta con respecto al primer presostato 181 y al segundo presostato 182.

Cuando la presión del refrigerante que llena la cámara de detección 731 excede el umbral, el elemento de membrana 732 se deforma y presiona la varilla de transmisión 733 y por tanto el conductor 742 desplazable, lo que conduce a la desconexión eléctrica del primer terminal 741 del segundo terminal 744, es decir, el estado DESACTIVADO, o el estado de circuito abierto, del conmutador eléctrico 740. En este momento, el segundo terminal 744 es también presionado por la varilla de transmisión 733 y se desplaza hacia arriba, junto con los componentes del mecanismo de rearme 750.

El segundo presostato 182 es de tipo de rearme manual. Una vez que el conmutador eléctrico 740 se pone en estado DESACTIVADO, el conmutador eléctrico 740 no regresa al estado ACTIVADO a menos que un técnico ejecute la operación de rearme. Esto ocurre porque, una vez que se lleva a cabo el estado de DESACTIVADO, el segundo terminal 744 se sitúa hacia arriba en comparación con la posición original, quedando separado por una distancia del conductor 742 desplazable que ahora se encuentra reestablecido.

Para la operación de rearme, el técnico utiliza el mecanismo de rearme 750. Específicamente, el técnico presiona el botón pulsador 751 junto con la masa empujadora 752, lo que hace que el segundo terminal 744 se deslice de regreso hasta la posición original de manera que el primer contacto 743 y el segundo contacto 745 puedan entrar en contacto nuevamente.

10 (3-4) Estructura de montaje

(3-4-1) Diferentes partes de conexión

Tal como se entenderá a partir de la Fig. 4, el primer presostato 182 se encuentra conectado individualmente al tubo de descarga 171 de refrigerante en diferentes partes de conexión, es decir, la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302, que se encuentran separados por una distancia una de la otra.

15 (3-4-2) Tubos de conexión largos

Tal como se muestra en la Fig. 5 y la Fig. 6, el tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710 tienen una cierta longitud, que es deseable en particular cuando el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 se encuentran asegurados al tubo de descarga 171 de refrigerante mediante soldadura utilizando metal fundido. Debido al metal fundido que se aplica a la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302, la temperatura de dichas partes de conexión se vuelve extremadamente alta. La cierta longitud del tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710 evita de manera deseable que las partes funcionales, tales como el sensor de presión 630, el conmutador eléctrico 640, el sensor de presión 730, y el conmutador eléctrico 740, resulten dañadas debido a un calor tan extremo.

(3-4-3) Cerca del compresor

25 La unidad 18 de la operación relacionada con la presión se monta preferiblemente cerca del compresor 11.

La Fig. 7 muestra la estructura del circuito refrigerante 40 en la unidad 10 de exterior. La unidad 10 de exterior tiene una carcasa 101 que rodea el espacio interior, que está dividido en el alojamiento para el intercambiador de calor 102 y el alojamiento para el actuador 103 mediante una pared de separación 104. En el alojamiento del actuador 103 se aloja el compresor 11, la válvula de cuatro vías 12, el tubo de descarga 171 de refrigerante, con el silenciador 173, el acumulador 174, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión, y así sucesivamente.

Debe señalarse que la unidad 18 de la operación relacionada con la presión está dispuesta en el alojamiento del actuador 103 para ser situada cerca de la toma de descarga 111 del compresor 11 a lo largo del tubo de descarga 171 de refrigerante. Esta disposición cercana ayuda a asegurar la detección de una subida anormal de la presión del refrigerante. Si la distancia entre el compresor 11 y la unidad 18 de la operación relacionada con la presión se diseña con un dimensionamiento largo, dicha trayectoria de flujo larga genera alguna pérdida de presión, lo que puede reducir los valores de presión detectados por el primer presostato 181 y el segundo presostato 182, y por lo tanto inhibir la detección de la subida de la presión del refrigerante.

(3-4-4) Parte que se extiende lateralmente

La Fig. 8 muestra la estructura del circuito refrigerante 40 en el alojamiento del actuador 103. El tubo de descarga 171 de refrigerante incluye diversas partes, tales como la parte de salida 171a, el silenciador 173 que puede ser omitido, la parte en forma de U 171b, la parte que se extiende verticalmente 171c, la parte que se extiende lateralmente 171d, y partes que no se ven en esta figura. La parte de salida 171a es un tubo directamente conectado a la toma de descarga 111 del compresor 11. La parte en forma de U 17b se encuentra conectada a la salida del silenciador 173. La parte que se extiende verticalmente 171c se extiende justo hasta después de la parte en forma de U 172. La parte que se extiende lateralmente 171d se extiende en general en dirección horizontal y se inclina específicamente en un ángulo dentro del rango desde -10 grados hasta +10 grados con respecto al plano horizontal, por ejemplo.

Debe señalarse que la unidad 18 de la operación relacionada con la presión se encuentra montada en la parte que se extiende lateralmente 171d. Esta disposición, en la que el tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710 están orientados verticalmente, evita que la tensión mecánica debido a la gravedad se aplique a la primera parte de

conexión 301 y a la segunda parte de conexión 302 en el tubo de descarga 171 de refrigerante, reduciendo de este modo el riesgo de que el tubo de descarga 171 de refrigerante sufra una rotura.

Además, el diámetro de la parte que se extiende lateralmente 171d puede ser realizado mayor que el diámetro de la parte de salida 171a, que puede conectarse directa o indirectamente a la parte que se extiende lateralmente 171d.

5 Es ventajoso disponer la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302 en la parte que se extiende lateralmente 171d que tiene un diámetro mayor y por lo tanto un aumento en la resistencia en cuanto a resistencia a la tensión mecánica. Preferiblemente, la parte que se extiende lateralmente 171d tiene un diámetro de 3/8 pulgadas o más.

(3-4-5) Intervalo S

10 Tal como se muestra en la Fig. 4, el tubo de conexión 610 del primer presostato 181 y el tubo de conexión 710 del segundo presostato 182 tiene una longitud L. Al mismo tiempo, el tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710 se montan en el tubo de descarga 171 de refrigerante con un intervalo S. Preferiblemente, el intervalo S es igual a o mayor que 0,4 veces la longitud L del tubo de conexión 610, 710.

(4) Operación de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión

15 Si la presión del refrigerante se eleva hasta un nivel anormal en el tubo de descarga 171 de refrigerante, dicho esto anormal puede ser detectado por cualquiera de entre el primer presostato 181 y el segundo presostato 182, que puede cerrar al menos parte del circuito eléctrico 50.

Por consiguiente, al menos parte de los actuadores, tal como el compresor 11, es rápidamente desactivado, y a continuación se evita que la presión del refrigerante se incremente en mayor medida. De esta manera, se evita que ocurran fugas de refrigerante.

20

Debido a que el primer presostato 181 tiene un umbral inferior que el del segundo presostato 182, el primer presostato 181 tiende esencialmente a detectar la presión anormal más rápido que el segundo presostato 182.

(5) Características

(5-1)

25 El primer sensor de presión 630 y el segundo sensor de presión 730 operan de acuerdo con diferentes umbrales. Por consiguiente, pueden realizarse una variedad de operaciones funcionales de mayor complejidad en comparación con el caso en el que se emplean dos presostatos idénticos.

(5-2)

30 El segundo presostato 182 operable con el umbral más elevado es del tipo de rearme manual, lo que significa que una vez que el segundo conmutador eléctrico 740 cambia, el sistema de aire acondicionado 100 necesita un técnico para reiniciar su operación. Por consiguiente, las fugas se impiden con más seguridad a través de la observación por parte del técnico.

(5-3)

35 El segundo presostato 182 está situado aguas abajo en el tubo de refrigerante con respecto al primer presostato 181. La pérdida de presión del refrigerante puede causar que el segundo presostato 182 tienda a quedarse fuera de funcionamiento en cierto grado. Por otro lado, el primer presostato 180 tiende a reaccionar rápidamente. Por consiguiente, el sistema de aire acondicionado 100 puede evitar llamadas frecuentes al servicio técnico.

(5-4)

40 El primer conmutador eléctrico 640 y el segundo conmutador eléctrico 740 se encuentran eléctricamente conectados en serie. Por consiguiente, el cierre del circuito eléctrico 50 puede lograrse mediante la operación de únicamente uno cualquiera de los dos conmutadores eléctricos.

(5-5)

No importa cuánto varíe el umbral dentro de la tolerancia en relación a cualquiera de entre el primer sensor de presión 630 y el segundo sensor de presión 730, cualquiera de entre el primer sensor de presión 630 y el segundo

sensor de presión 730 que tenga un umbral de presión más alto permanece igual. Por consiguiente, el sistema de aire acondicionado 100 puede funcionar de forma más fiable.

(5-6)

5 El refrigerante utilizado en el circuito refrigerante 40 es inflamable. Un ejemplo de dicho refrigerante inflamable es el R32. Dicho refrigerante inflamable se utiliza preferiblemente para el sistema de aire acondicionado 100 mencionado anteriormente que reduce el riesgo de fugas.

(6) Variaciones

(6-1) Orden de los presostatos

10 En el sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la realización mencionada anteriormente, el primer presostato 181 se monta más cerca del compresor 11 que el segundo presostato 182. Por el contrario, sin embargo, en el sistema de aire acondicionado, el segundo presostato 182 puede montarse más cerca del compresor 11 que el primer presostato 181.

15 Con esta configuración, el segundo presostato 182 puede ser menos susceptible a la pérdida de presión, lo que reduce la presión del refrigerante en una ubicación más lejana de la toma de descarga 111 a lo largo del tubo de descarga 171 de refrigerante. Por tanto, el segundo presostato 182 tiende a reaccionar rápidamente. Por consiguiente, el segundo presostato 182 puede detectar una presión anormal más rápidamente, y en algunos casos más rápido que incluso el primer presostato 181. Por lo tanto, pueden evitarse fugas de refrigerante con más seguridad que implicarían llamadas más frecuentes al servicio técnico para revisar el sistema de aire acondicionado 100.

20 (6-2) Número de presostatos

El sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la realización mencionada anteriormente emplea dos presostatos. Sin embargo, el sistema de aire acondicionado puede tener más de tres presostatos. Con esta configuración, pueden impedirse fugas de refrigerante con más seguridad.

<Segunda realización>

25 (1) Configuración

El sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la segunda realización difiere de la primera realización únicamente en la estructura de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión, mientras que es común en las otras características.

30 La Fig. 9A muestra la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con la segunda realización. En esta figura, se omite el metal fundido para soldadura para fijar el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 en el tubo de descarga 171 de refrigerante.

35 La unidad 18 de la operación relacionada con la presión incluye una junta de refuerzo 33A montada en el tubo de descarga 171 de refrigerante. La junta de refuerzo 33A asegura de forma segura el tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710 con respecto al tubo de descarga 171 de refrigerante. La junta de refuerzo 33A tiene una primera parte de ramificación 332A y una segunda parte de ramificación 333A donde ambas se ramifican a partir de una parte principal 331 A. La primera parte de ramificación 332A se posiciona en el primer orificio 311 del tubo de descarga 171 de refrigerante. De forma similar, la segunda parte de ramificación 333A se sitúa en el segundo orificio 321 del tubo de descarga 171 de refrigerante. La primera parte de ramificación 332A y la segunda parte de ramificación 333A están configuradas para recibir el tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710, respectivamente.

40 Por consiguiente, la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302 muestran una resistencia a la tensión mecánica más elevada debido a la junta de refuerzo 33A.

(2) Primera variación

45 La Fig. 9B muestra la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con una primera variación de la segunda realización. La unidad 18 de la operación relacionada con la presión incluye dos juntas de refuerzo 33B separadas, que se montan en el tubo de descarga 171 de refrigerante y corresponden a la primera parte de

conexión 301 y a la segunda parte de conexión 302, respectivamente. De igual manera, el metal fundido para la soldadura se omite en esta figura.

5 Con esta configuración, puede lograrse una resistencia a la tensión mecánica más elevada para la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302 mediante las dos juntas de refuerzo 33B separadas. Esta configuración es preferible para el caso en el que la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302 se encuentran separadas entre sí por una distancia relativamente grande.

(3) Segunda variación

La Fig. 9C muestra la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con una segunda variación de la segunda realización. El metal fundido para la soldadura se omite en esta figura.

10 De forma similar a la configuración original de la segunda realización, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión incluye una junta de refuerzo 33A montada en el tubo de descarga 171 de refrigerante. La junta de refuerzo 33A soporta de forma segura el tubo de conexión 610 y el tubo de conexión 710 con respecto al tubo de descarga 171 de refrigerante.

15 En esta variación, el tubo de descarga 171 está dividido en dos partes. El espacio entre estas dos partes contiene la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302, que se encuentran realizadas específicamente por la primera parte de ramificación 332A y la segunda parte de ramificación 333A, respectivamente.

20 Con esta configuración, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión puede ser ensamblada con anterioridad al primer presostato 181, el segundo presostato 182, y la junta de refuerzo 33A. Por consiguiente, es fácil para el operario montar la unidad 18 de la operación relacionada con la presión en el tubo de descarga 171 de refrigerante.

(4) Tercera variación

25 La Fig. 9D muestra la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con una tercera variación de la segunda realización. De forma similar a la primera variación de la segunda realización, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión incluye dos juntas de refuerzo 33B, que se montan en el tubo de descarga 171 de refrigerante y corresponden con la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302, respectivamente. El metal fundido para la soldadura se omite en esta figura.

En esta variación, el tubo de descarga 171 de refrigerante se divide en una pluralidad de partes. Los espacios entre estas partes contribuyen a la constitución de la primera parte de conexión 301 y la segunda parte de conexión 302.

30 Con esta configuración, el primer presostato 181, el segundo presostato 182 y las dos juntas de refuerzo 33B pueden ser al menos parcialmente ensambladas con anterioridad. Por consiguiente, resulta sencillo para el operario montar la unidad 18 de la operación relacionada con la presión en el tubo de descarga 171 de refrigerante.

<Tercera realización>

(1) Configuración

35 El sistema de aire acondicionado 100 de acuerdo con la tercera realización difiere de la primera y la segunda realización únicamente en la estructura de la unidad 18 de la operación relacionada con la presión, mientras que es común en las demás características.

La Fig. 10A shows la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con una tercera realización. En esta figura, el metal fundido para la soldadura para fijar el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 en el tubo de descarga 171 de refrigerante se omite.

40 La unidad 18 de la operación relacionada con la presión incluye un primer presostato 181 y un segundo presostato 182 dispuesto relativamente cerca entre sí. El cuerpo 620 del primer presostato 181 se fija al cuerpo 720 del segundo presostato 182 mediante una banda de atado 183A, que funciona como medio de fijación. El tubo de conexión 610 del primer presostato 181 y el tubo de conexión 710 del segundo presostato 182 se conectan individualmente a la respectiva parte de conexión 301, 302 del tubo de descarga 171 de refrigerante.

45 Con esta configuración, el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 se desplazan juntos cuando reciben una vibración del compresor 11. Por consiguiente, se impide que el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 choquen entre sí para romperse.

Además, el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 se fijan entre sí a sus cuerpos 620, 720. Por consiguiente, los cuerpos se fijan de forma estable.

(2) Variaciones

(2-1) Primera variación

- 5 La Fig. 10B muestra la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con una primera variación de la tercera realización. El cuerpo 620 del primer presostato 181 se fija al cuerpo 720 del segundo presostato 182 mediante un material deformable y/o viscoso 183B.

10 Con esta configuración, el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 se desplazan juntos cuando reciben vibración del compresor 11. Por consiguiente, se impide que el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 choquen entre sí para romperse.

(2-2) Segunda variación

La Fig. 10C muestra la unidad 18 de la operación relacionada con la presión de acuerdo con una segunda variación de la tercera realización. El cuerpo 620 del primer presostato 181 y el cuerpo 720 del segundo presostato 182 se encuentran conformados de manera integral con un material de resina 183C.

- 15 Con esta configuración, el cuerpo 620 del primer presostato 181 y el cuerpo 720 del segundo presostato 182 se encuentran conformados de manera integral como una pieza que tiene una pluralidad de sensores de presión, es decir, el sensor de presión 630 y el sensor de presión 730. Esta configuración puede producirse mediante moldeo integral, por ejemplo. Los cuerpos conformados de forma integral tienen dos o más tubos de conexión que se conectan individualmente a respectivas partes de conexión del tubo de descarga 171 de refrigerante.

- 20 Por consiguiente, el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 se fijan firmemente y son más sencillos de montar en el tubo de descarga 171 de refrigerante.

(2-3) Otras variaciones

- 25 En lugar de la banda de atado 183A, el material deformable y/o viscoso 183B, o el material de resina 183C, la unidad 18 de la operación relacionada con la presión puede emplear otros tipos de medios de fijación, tales como un elemento de metal, o una combinación de los medios de fijación mencionados hasta ahora.

Por consiguiente, dicha variedad de medios de fijación permiten que el primer presostato 181 y el segundo presostato 182 se fijan de forma estable de una forma más deseable.

11 compresor

13 intercambiador de calor de exterior

- 30 23 intercambiador de calor de interior

33A, 33B junta de refuerzo

40 circuito refrigerante

50 circuito eléctrico

100 sistema de aire acondicionado

- 35 171 tubo de descarga de refrigerante

171a parte de salida

171d parte que se extiende lateralmente

181 primer presostato

182 segundo presostato

ES 2 669 728 T3

301 primera parte de conexión

302 segunda parte de conexión

610, 710 tubo de conexión

620, 720 cuerpo

5 630, 730 sensor de presión

640, 740 conmutador eléctrico

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado (100) que comprende:

un circuito refrigerante (40) que incluye:

un intercambiador de calor (23) de interior,

5 un intercambiador de calor (13) de exterior,

un compresor (11);

una válvula de cuatro vías (12) configurada para ser utilizada para cambiar la conexión del circuito refrigerante (40) para cambiar el sistema de aire acondicionado (100) de un modo de enfriamiento a un modo de calentamiento, o a la inversa;

10 un tubo de descarga (171) de refrigerante conectado al compresor y que forma al menos parte del circuito refrigerante, donde el tubo de descarga de refrigerante está conectado a la toma de descarga (111) del compresor (11) y se utiliza para guiar el refrigerante comprimido que se descarga al exterior del compresor (11) hacia la válvula de cuatro vías (12);

15 un conmutador eléctrico (50) configurado para accionar el circuito refrigerante; en donde el circuito refrigerante (40) además incluye:

un primer presostato (181) y un segundo presostato (182), que están montados en el tubo de descarga (171) de refrigerante en una primera parte de conexión (301) y una segunda parte de conexión (302), respectivamente;

20 el primer presostato (181) configurado para detectar la presión del refrigerante del tubo de descarga (171) de refrigerante;

y

el segundo presostato (182) configurado para detectar la presión del refrigerante en el tubo de descarga (171) de refrigerante;

en donde

25 el primer presostato (181) incluye:

un primer sensor de presión (630) que tiene un primer umbral de presión; y

un primer conmutador eléctrico (640) configurado para que el circuito eléctrico deje de accionar el circuito refrigerante al menos parcialmente de acuerdo con la presión detectada por el primer sensor de presión;

30 el segundo presostato (182) incluye:

un segundo sensor de presión (730) que tiene un segundo umbral de presión; y

un segundo conmutador eléctrico (740) configurado para que el circuito eléctrico deje de accionar el circuito refrigerante al menos parcialmente de acuerdo con la presión detectada por el segundo sensor de presión; y

35 el primer umbral de presión es diferente del segundo umbral de presión.

2. Sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1,

en donde

el segundo umbral de presión es mayor que el primer umbral de presión,

el primer presostato es del tipo de rearme automático, y

el segundo presostato es del tipo de rearme manual.

3. Sistema de aire acondicionado según la reivindicación 2,

en donde,

5 el primer presostato está situado en el lado aguas abajo del compresor con respecto al flujo del refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante, y

el segundo presostato está situado en el lado aguas abajo del primer presostato con respecto al flujo del refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante.

4. Sistema de aire acondicionado según la reivindicación 2,

10 en donde

el segundo presostato está situado en el lado aguas abajo del compresor con respecto al flujo de refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante, y

el primer presostato está situado en el lado aguas abajo del segundo presostato con respecto al flujo del refrigerante en el tubo de descarga de refrigerante.

15 5. Sistema de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el primer conmutador eléctrico se encuentra eléctricamente conectado en serie con el segundo conmutador eléctrico.

6. Sistema de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la diferencia entre el primer umbral de presión y el segundo umbral de presión es mayor que la tolerancia de al menos uno de los sensores de presión.

20 7. Sistema de aire acondicionado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el refrigerante es inflamable.

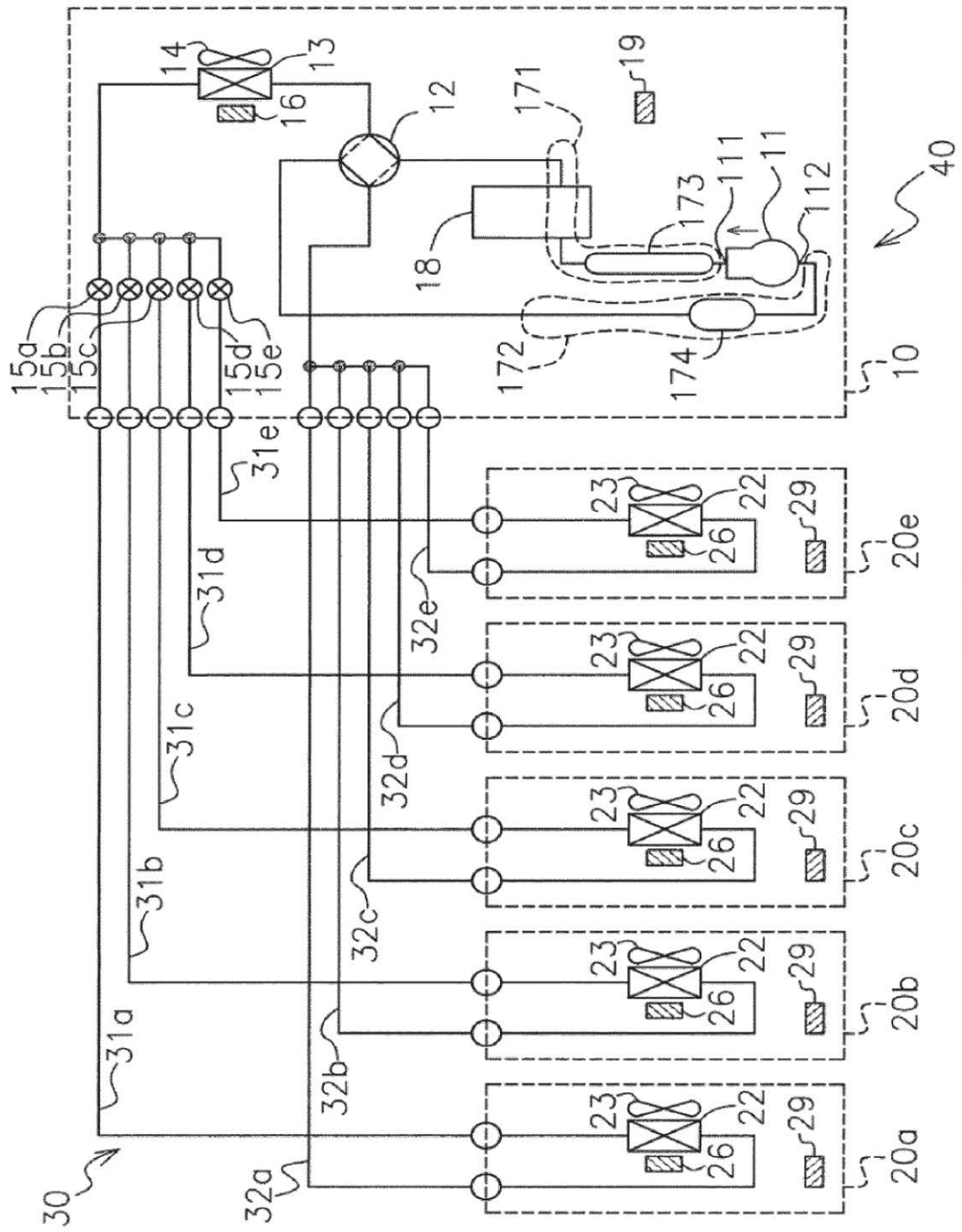


FIG.1

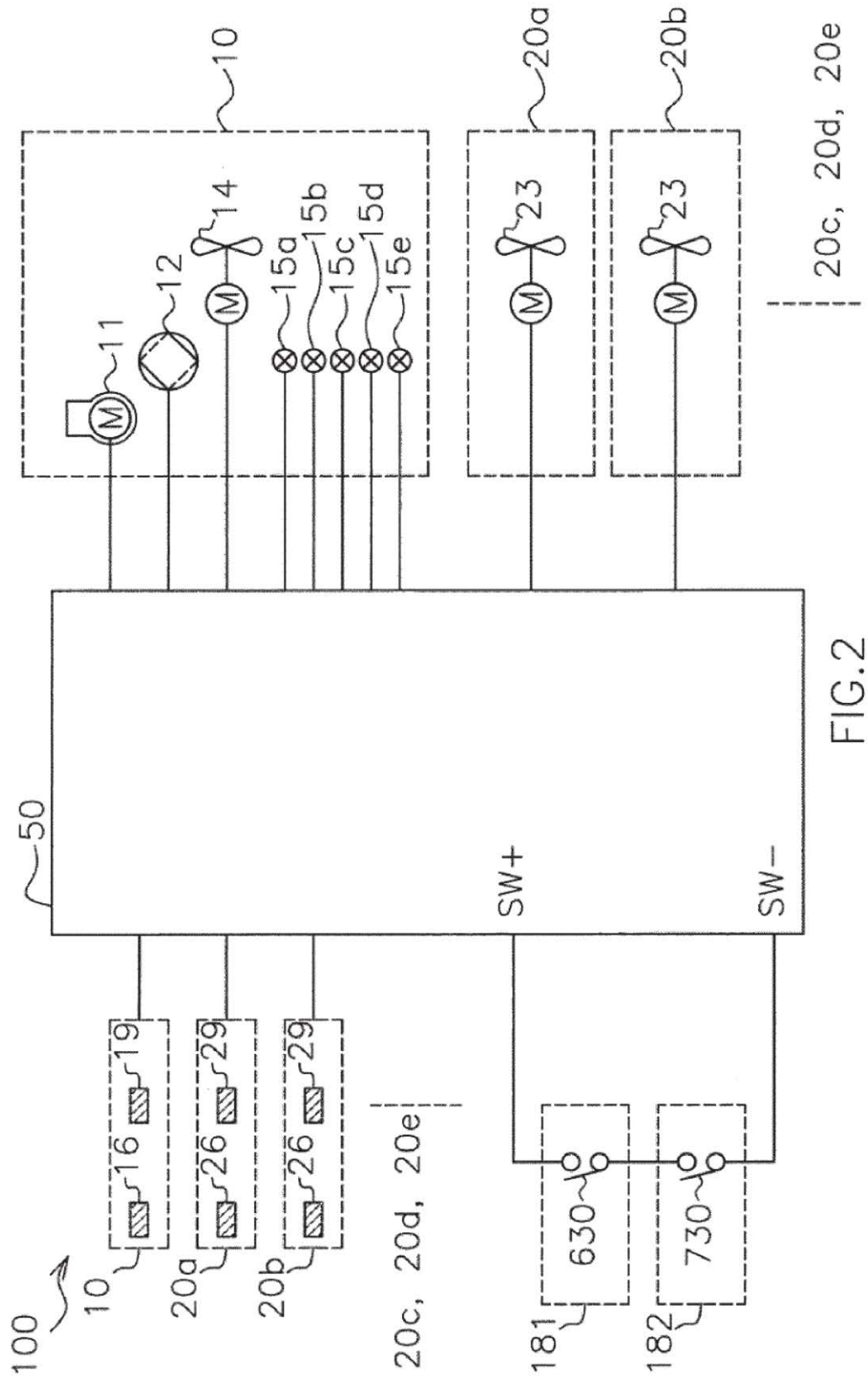


FIG. 2

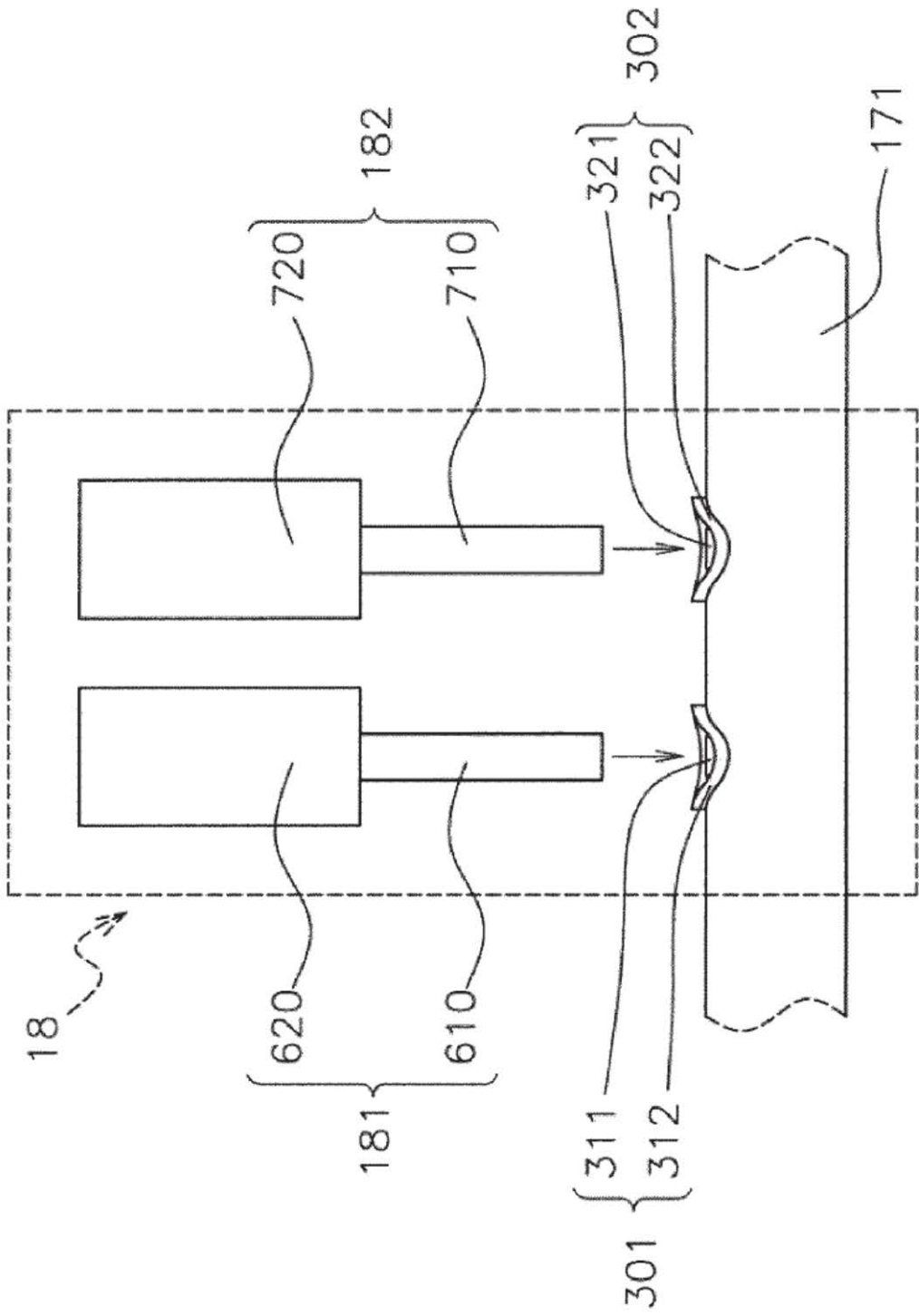


FIG.3

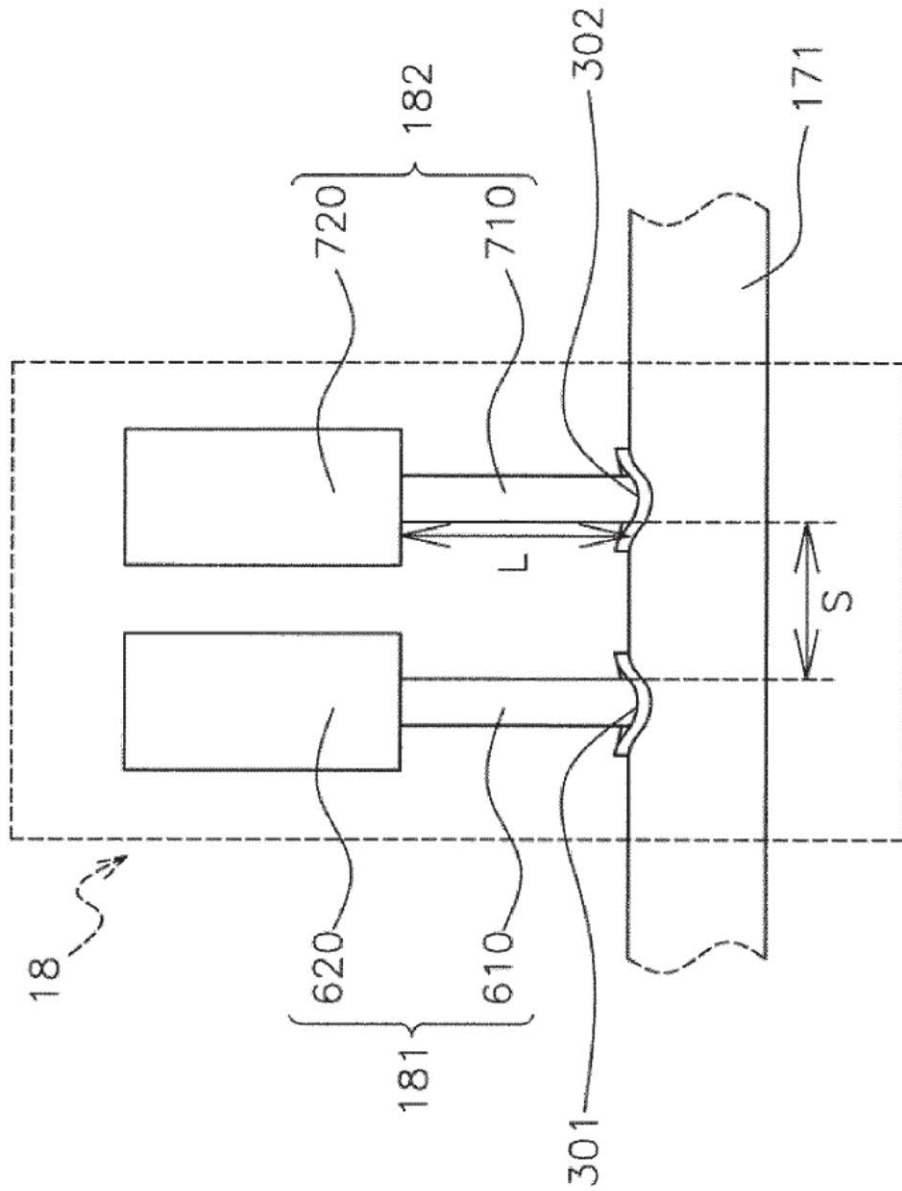


FIG.4

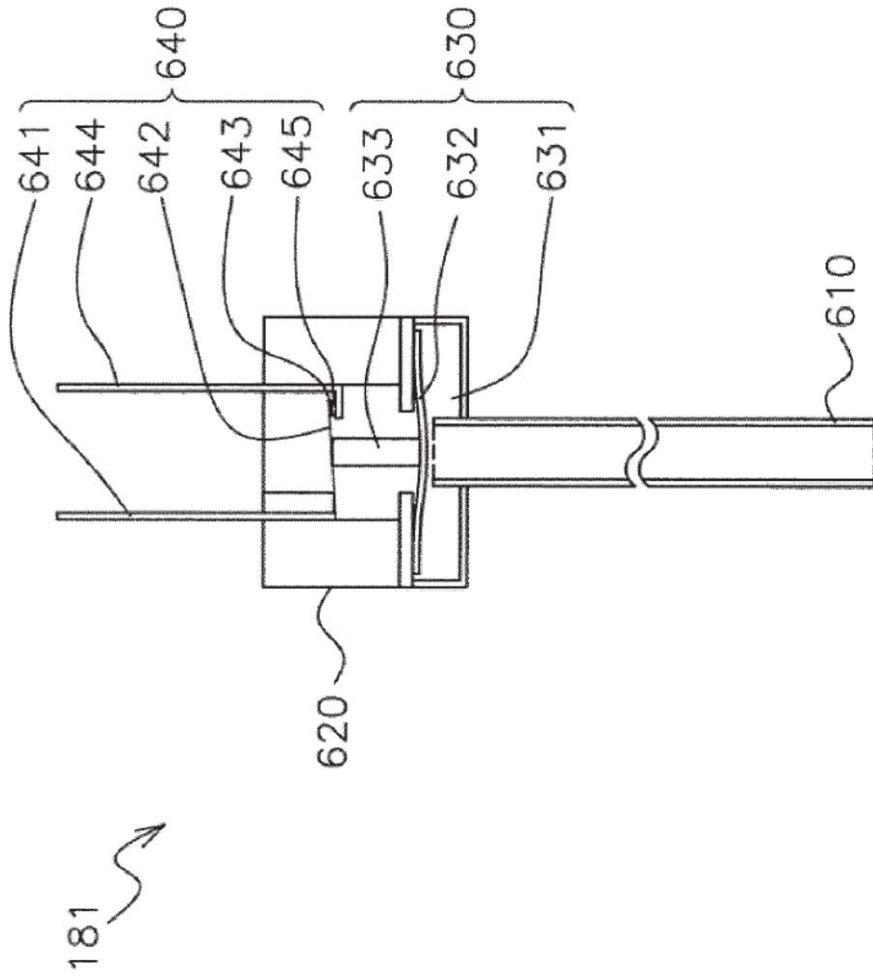


FIG. 5

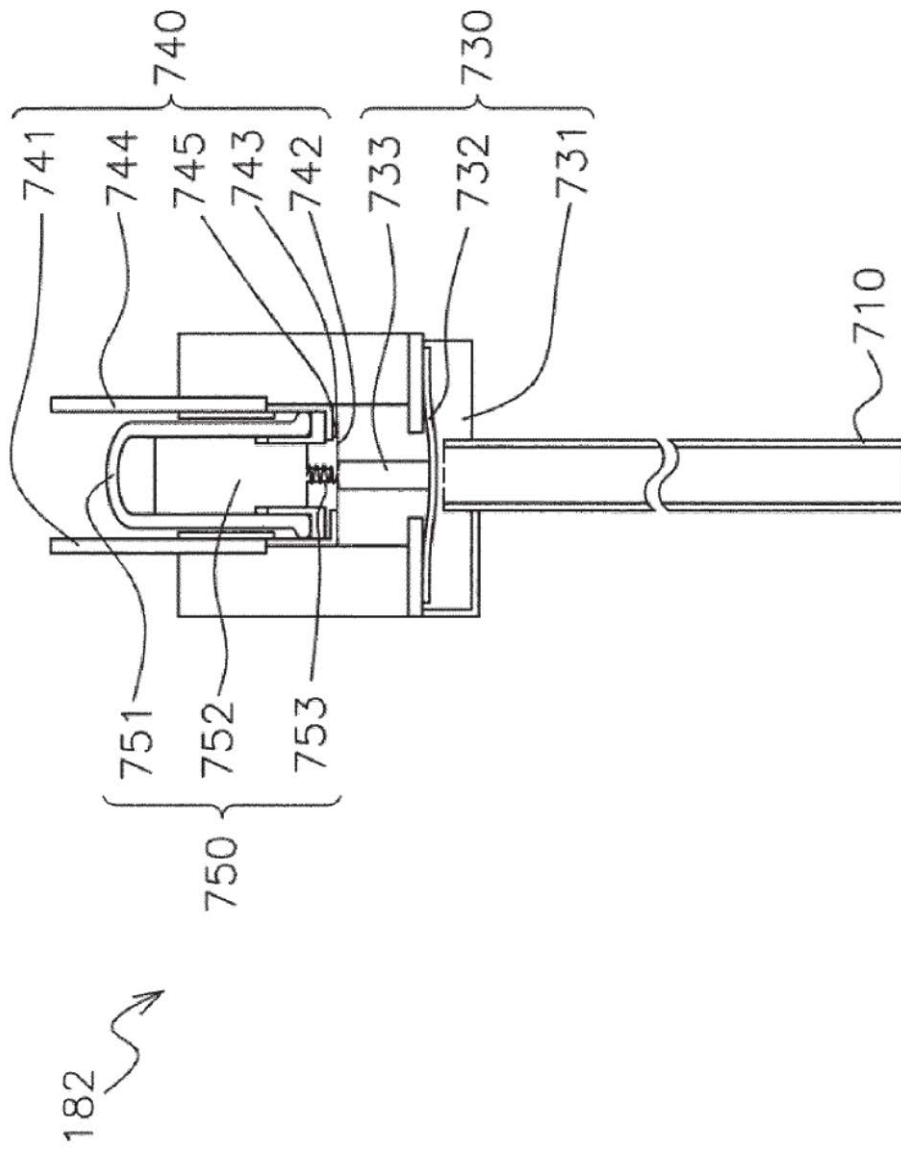


FIG.6

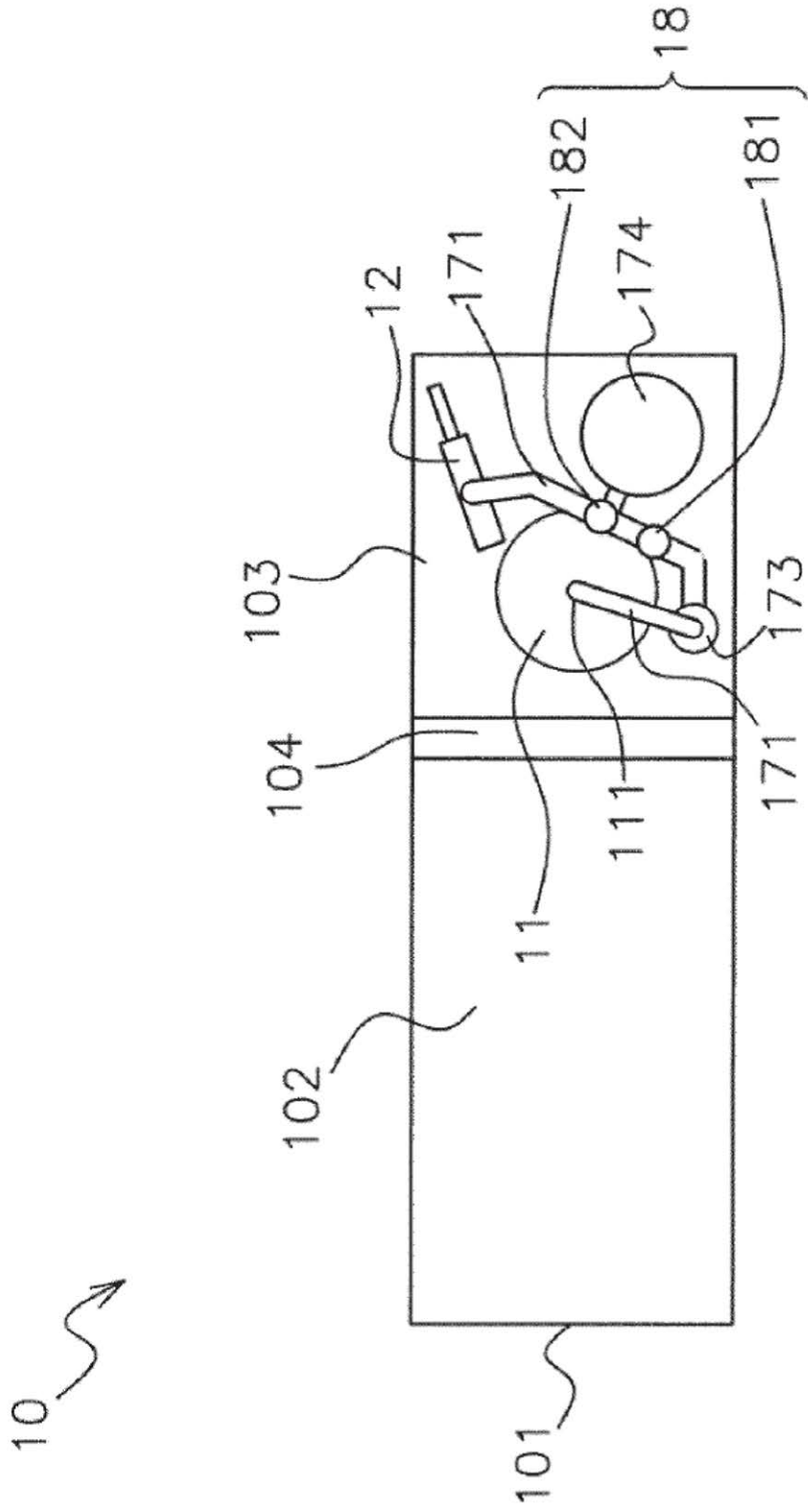


FIG.7

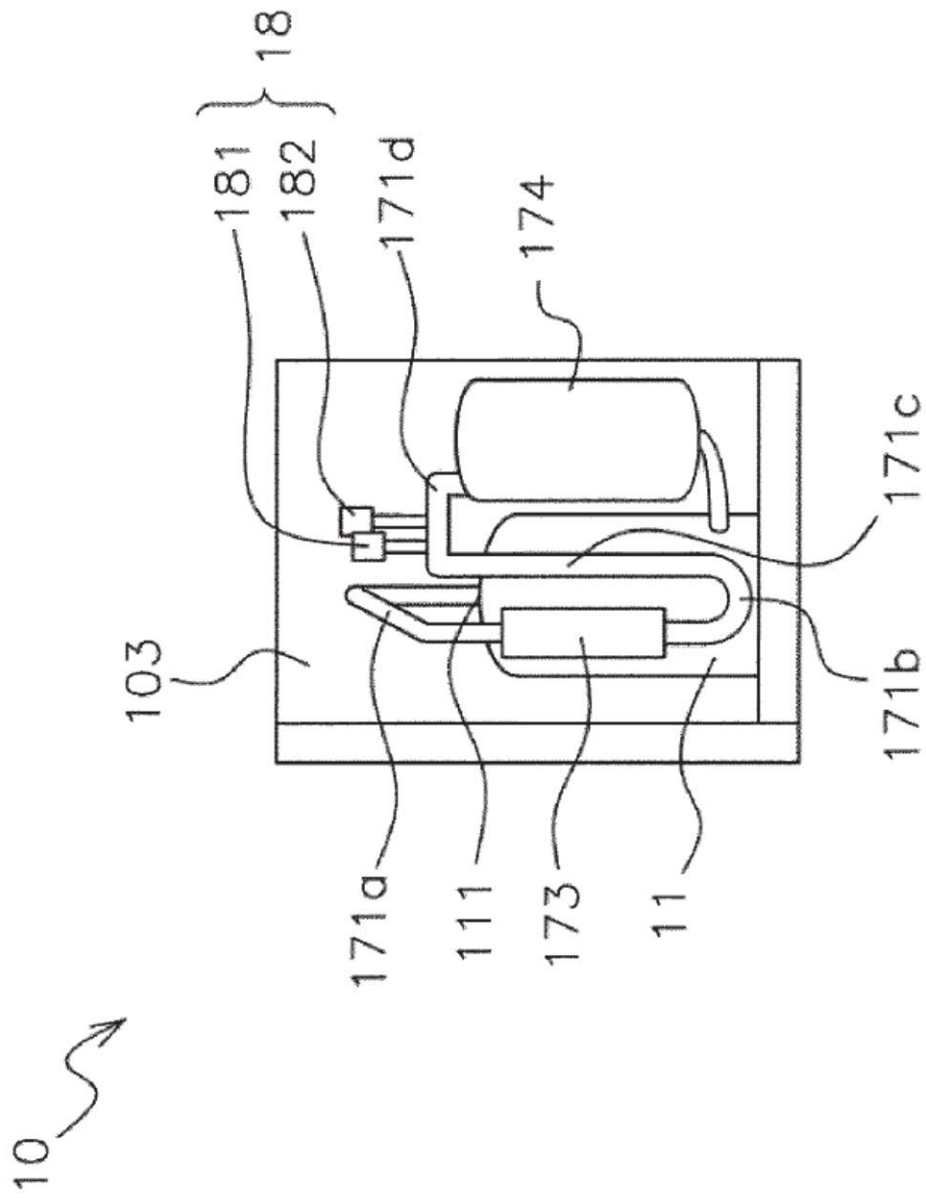


FIG.8

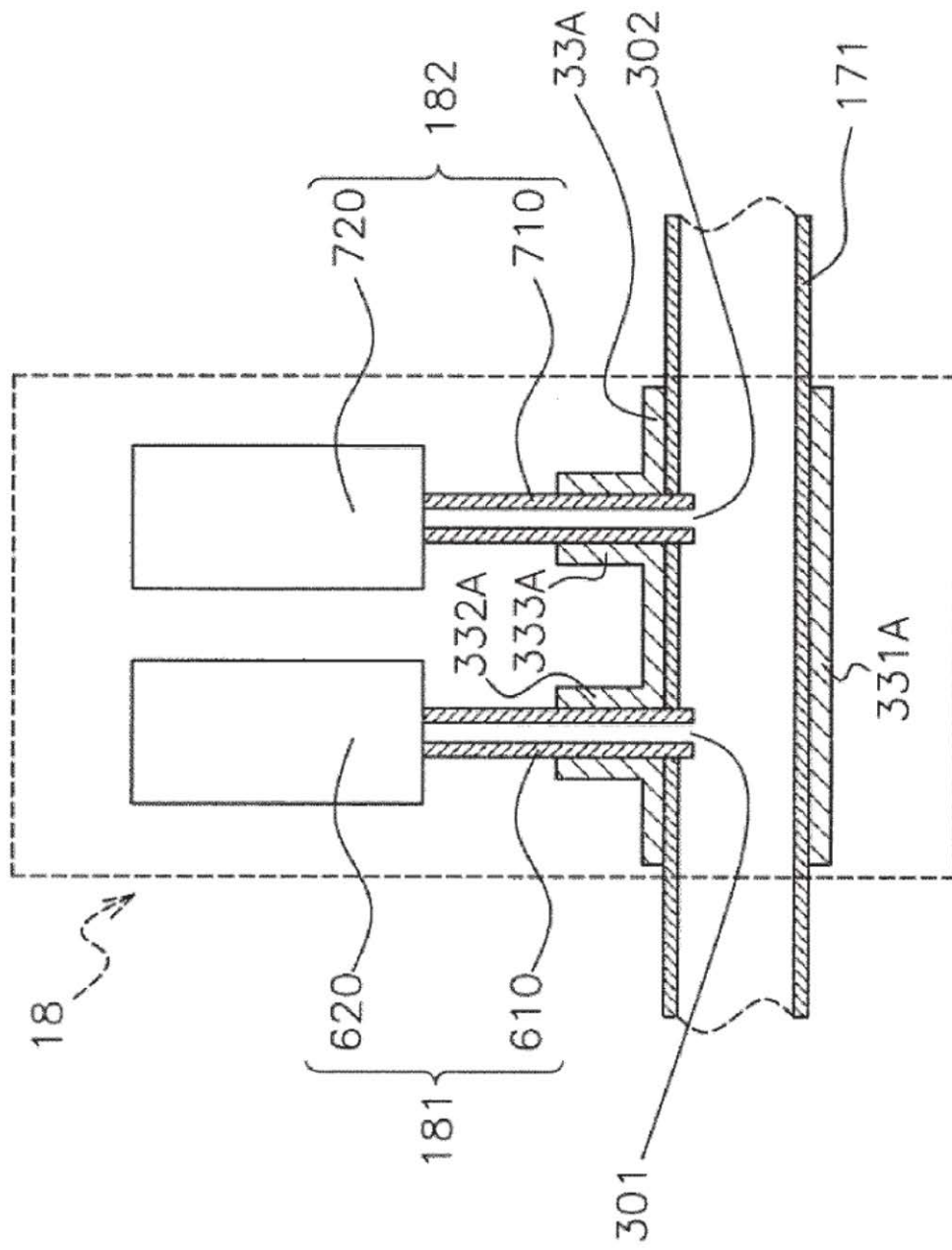


FIG. 9A

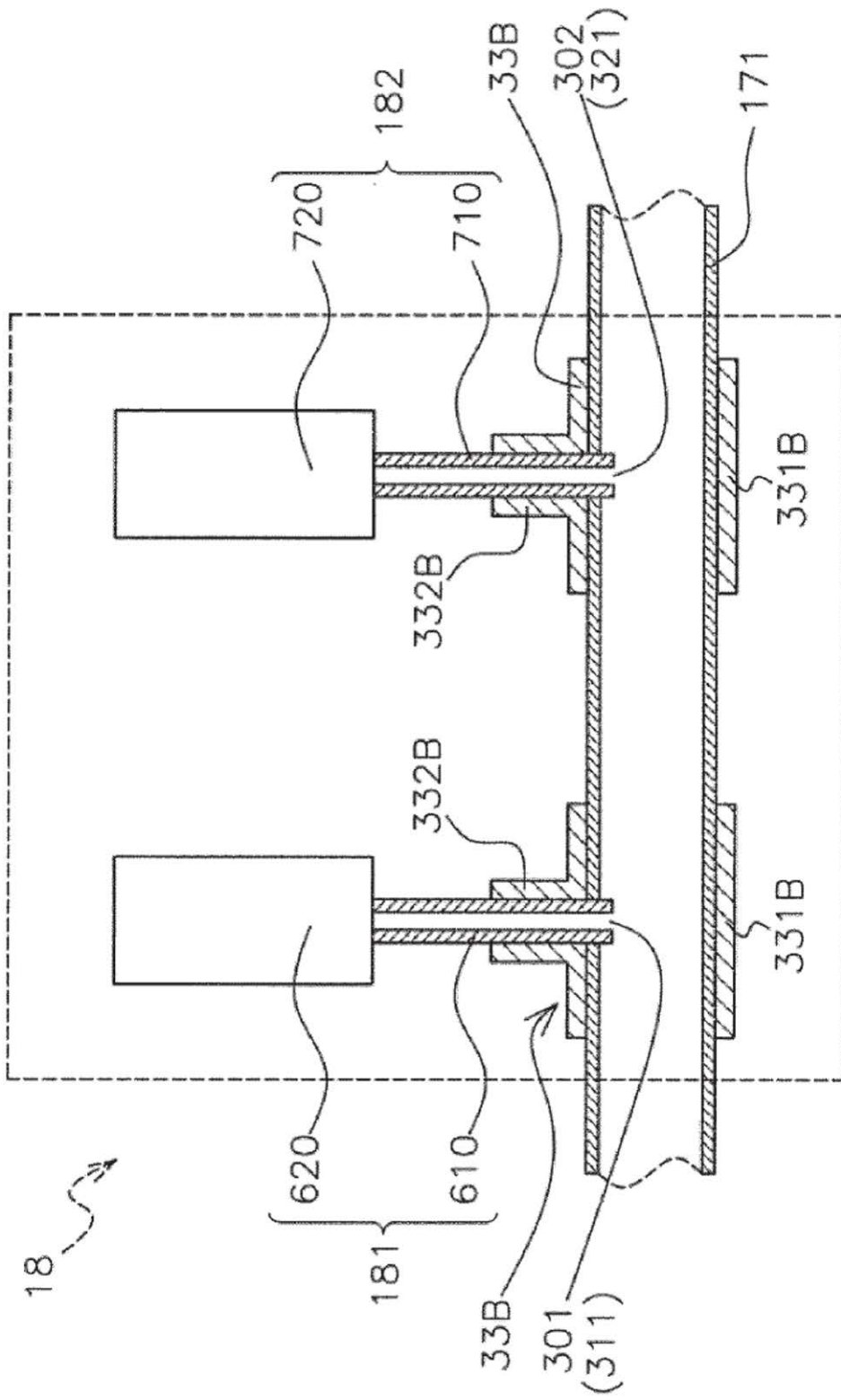


FIG. 9B

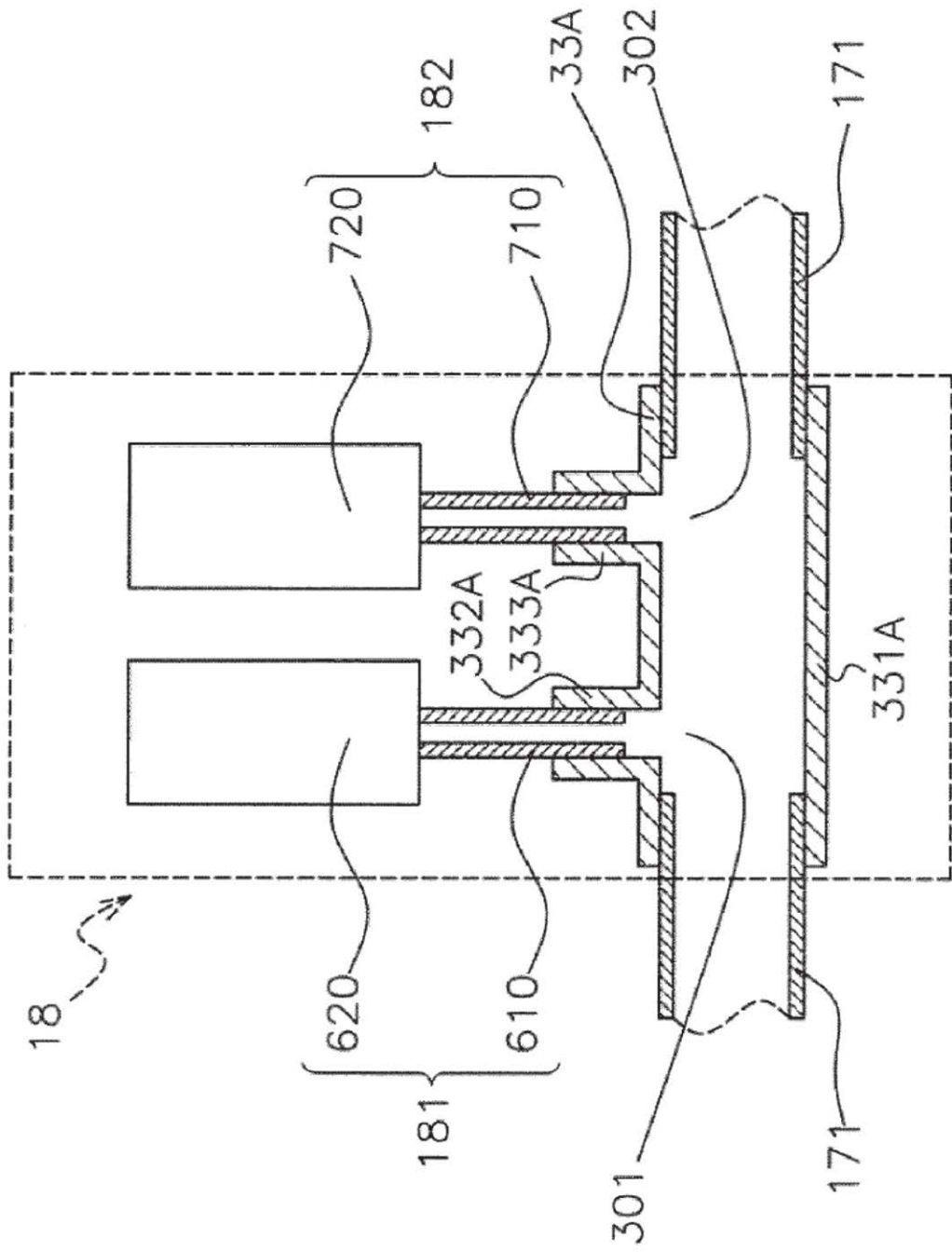


FIG. 9C

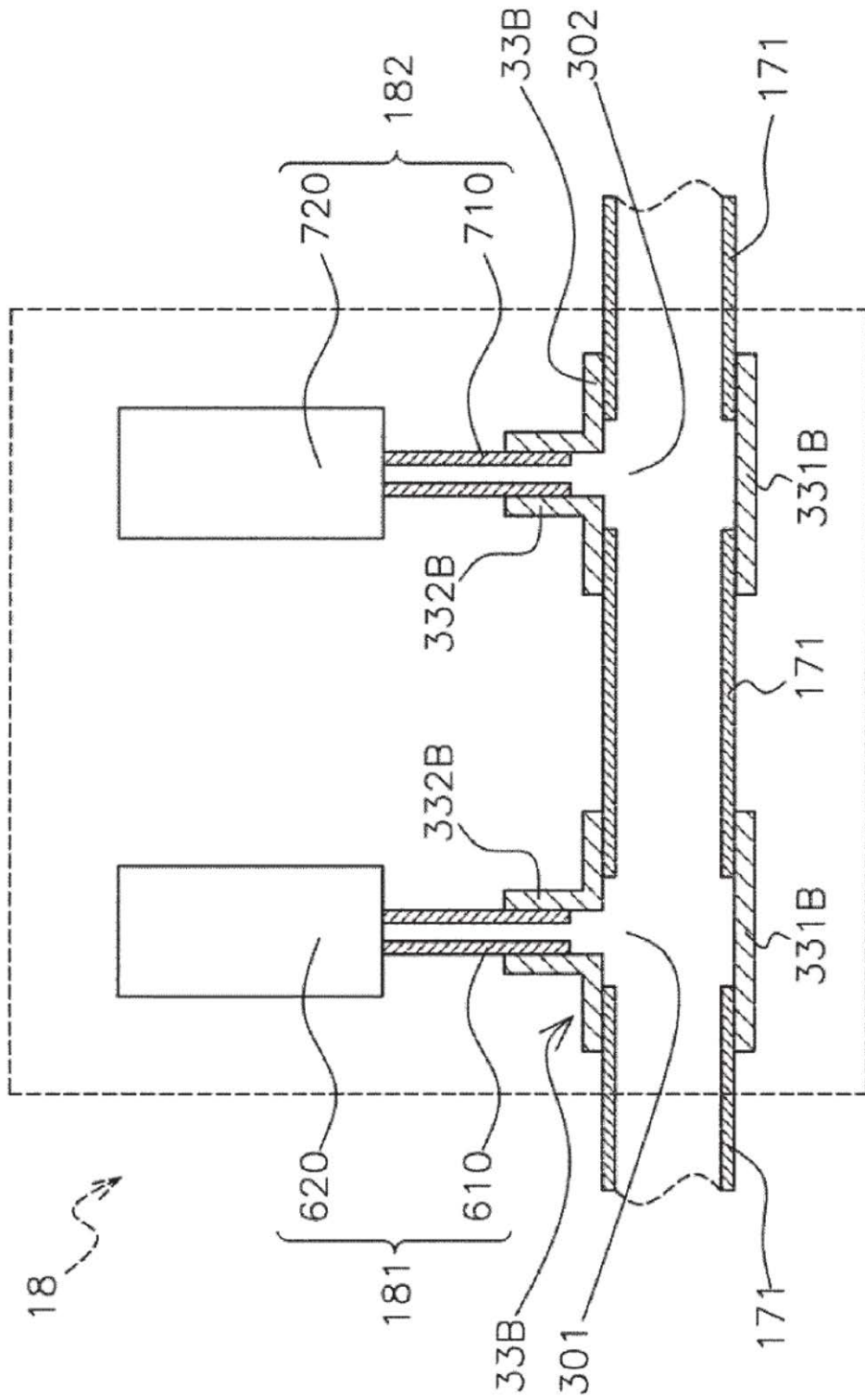


FIG.9D

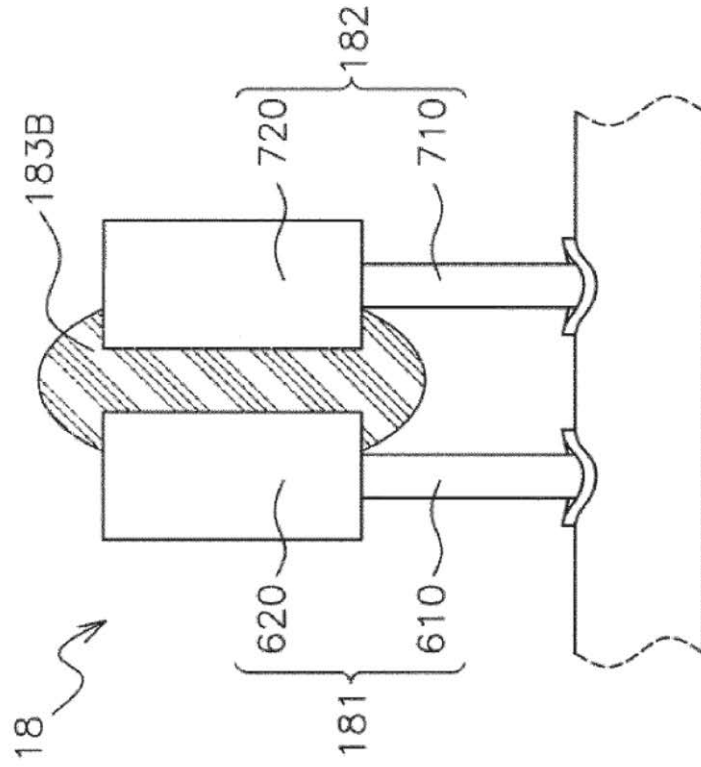


FIG. 10A

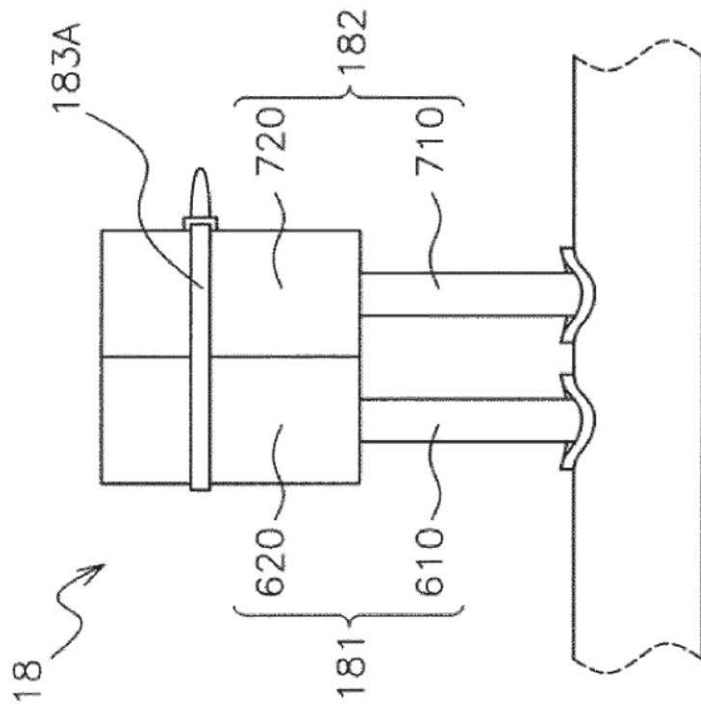


FIG. 10B

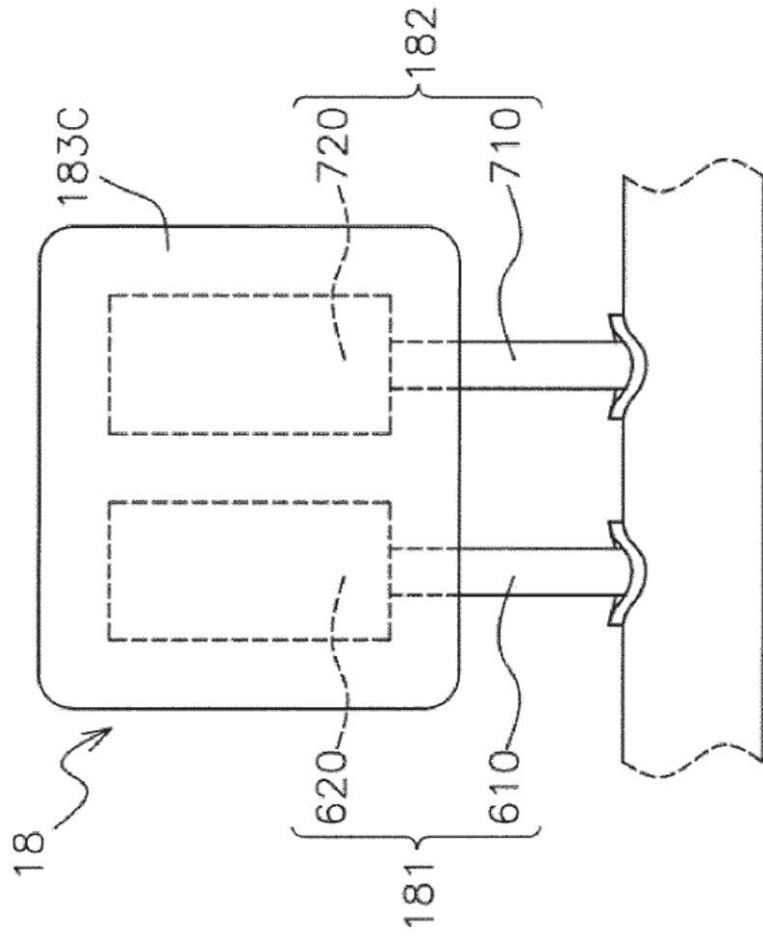


FIG.10C