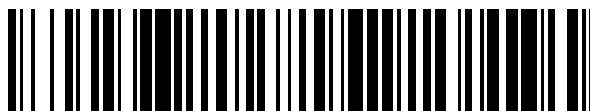


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 228**

51 Int. Cl.:

H01L 23/473 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2013 PCT/JP2013/002400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013 WO13157218**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2013 E 13778035 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2840603**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración**

30 Prioridad:

20.04.2012 JP 2012096841

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

05.05.2017

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
Umeda Center Building 4-12, Nakazaki-Nishi 2-
chome
Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**OGURI, AKIHIKO;
TERAKI, JUNICHI;
KITA, MASANOBU;
DOUMAE, HIROSHI;
IKEDA, MOTONOBU y
FUJIWARA, MASAhide**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 611 228 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

Dispositivo de refrigeración

5 **Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración provisto de una camisa refrigerante para enfriar un dispositivo de potencia.

10 **Antecedentes de la técnica**

Convencionalmente, un aparato de acondicionamiento de aire, por ejemplo, es conocido como un tipo de aparato de refrigeración provisto de un circuito de refrigerante. Una unidad exterior del aparato de aire acondicionado está provista de un compresor, un intercambiador de calor, un ventilador, un módulo de componente eléctrico, y similares. El módulo de componente eléctrico está provisto de una placa de circuito impreso para llevar a cabo el control operacional del circuito de refrigeración. La placa de circuito impreso está provista de una pluralidad de componentes electrónicos y una placa de cableado impreso sobre la que están montados estos componentes electrónicos. Los componentes electrónicos de la placa de circuito impreso incluyen dispositivos de potencia que son proclives a generar calor, tal como un inversor para el control del compresor, un inversor para el control del ventilador, o similares.

El documento Literatura de Patente 1 propone un aparato de refrigeración provisto de una camisa refrigerante para enfriar un dispositivo de potencia tal como el descrito anteriormente. Con este aparato de refrigeración, es posible enfriar el dispositivo de potencia mediante un refrigerante que fluye en un circuito de refrigeración.

La camisa refrigerante está hecha a partir de un material metálico, tal como aluminio, por ejemplo, para obtener una buena conductividad térmica, y se proporciona una lámina de aislamiento entre la camisa refrigerante y el dispositivo de potencia (ver la Fig. 6 de la Literatura de Patente 1). Al proporcionar una lámina de aislamiento de este tipo, es posible asegurar propiedades de aislamiento entre las secciones de cable del dispositivo de potencia y la camisa refrigerante, pero el coste aumenta debido al coste de la lámina de aislamiento, y además se hace necesaria una etapa para interponer la lámina aislante entre las secciones de cable y la camisa refrigerante.

Además, el documento JP S61 260660 A divulga un sumidero de calor para enfriar un elemento semiconductor, en el que una tubería de refrigeración es sujeta por una primera y segunda placas de refrigeración en un estado en el que la tubería de refrigeración se inserta en unas ranuras que tienen unos diámetros ligeramente mayores que la tubería de refrigeración compuesta de un material de cobre ranurada en la primera y segunda tuberías de refrigeración que consisten en un material de aluminio que tiene la misma forma, estando la primera y la segunda placas de enfriamiento unidas mutuamente en contacto, y estando la tubería de enfriamiento expandida, fijando así rápidamente la tubería de enfriamiento a las ranuras.

El documento EP 0 777 271 A2 divulga un dispositivo semiconductor que comprende un marco de cable y un sumidero de calor, en el que un terminal externo sobresale al exterior desde una pared lateral de cubierta de resina de sellado y un sumidero de calor está expuesto en la parte inferior de la resina de sellado, una superficie escalonada retraída de la superficie expuesta del sumidero de calor está formada en la parte de la resina de sellado que rodea la periferia del sumidero de calor, siendo la superficie expuesta del sumidero de calor puesta en contacto superficial con la superficie plana de una unidad de aleta de radiación; una lámina de aislamiento interpuesta entre la superficie escalonada y la superficie plana y comprimida entre ambas, en el que la lámina de aislamiento se dispone para cubrir la región de la superficie plana que está orientada al terminal externo.

El documento JP H10 41 441 A divulga un dispositivo semiconductor, en el que una placa de radiación tiene una porción sobresaliente para hacer mínima área de unión con una placa, y la porción sobresaliente tiene la estructura según la cual se ensancha gradualmente en la dirección de su anchura a medida que desciende desde su superficie de unión a la placa, en el que un material metálico en bruto ablandado a alta temperatura es comprimida en una matriz de embutición a alta presión, estando el material en bruto con forma de barra moldeado para ser cortado según un tamaño necesario como tarea final y formar la placa de radiación.

El documento US 2005/0218505 A1 divulga un sustrato múltiple de una unidad de circuito que comprende un sustrato cerámico y un sustrato orgánico, en el que el sustrato cerámico tiene al menos un componente de circuito en una primera superficie del mismo y una periferia que define una superficie lateral que rodea la primera superficie, el sustrato orgánico también comprende una primera superficie y una periferia que define una superficie lateral que rodea la primera superficie, una porción de la superficie lateral del sustrato orgánico es adyacente a una porción de la superficie lateral del sustrato cerámico para definir una interfaz entre los mismos y al menos un conductor común a tanto el sustrato orgánico como el cerámico y que constituye un puente de la interfaz entre los mismos sirve para conectar físicamente los sustratos cerámico y orgánico entre sí.

El documento EP 2 109 138 A1 divulga un sustrato de disipación de calor y un dispositivo electrónico que lo utiliza, en el que una placa de disipación de calor incluye un sustrato cerámico, una capa metálica, y al menos un elemento de

disipación de calor, estando la capa metálica dispuesta sobre una superficie del sustrato cerámico, teniendo el elemento de disipación de calor una primera superficie que se pone en contacto con la capa metálica, y una segunda superficie situada en un lado opuesto de la primera superficie y un área de la capa de metal es mayor que un área de la primera superficie pero 4s menor que un área de la segunda superficie.

5

Lista de documentos citados

Literatura de Patente 1: Solicitud de patente japonesa publicada N° 2009-295916.

10 Sumario de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de refrigeración que sea capaz de asegurar propiedades de aislamiento entre una camisa de refrigeración y una sección de cable de un dispositivo de potencia, sin proporcionar una lámina de aislamiento.

15

La presente invención está definida por la combinación de características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes están dirigidas a realizaciones preferidas. La presente invención se refiere a un aparato de refrigeración que tiene un circuito refrigerante. El aparato de refrigeración incluye: un dispositivo de potencia; una placa de cableado impreso sobre la que está montado el dispositivo de potencia; una tubería refrigerante a través de la cual fluye un refrigerante del circuito de refrigerante; y una camisa refrigerante que tiene una superficie enfrentada que está en contacto con el dispositivo de potencia y está enfrentada a la placa de cableado impreso, enfriando la camisa refrigerante el dispositivo de potencia mediante el flujo del refrigerante en una porción de enfriamiento, que es una porción de la tubería de refrigerante.

20

25 El dispositivo de potencia incluye: un cuerpo principal de dispositivo; una primera sección de cable que se extiende en dirección a la placa de cableado impreso desde un lado del cuerpo principal de dispositivo y que está conectada a la placa de cableado impreso; y una segunda sección de cable que se extiende en dirección a la placa de cableado impreso desde el otro lado del cuerpo principal de dispositivo y que está conectada a la placa de cableado impreso.

30 La superficie enfrentada de la camisa refrigerante incluye: una porción de contacto que contacta con el cuerpo principal de dispositivo; una primera porción rebajada que está orientada hacia la primera sección de cable y asegura una distancia de aislamiento a la primera sección de cable debido a que está posicionada más lejos del dispositivo de potencia que la porción de contacto; y una segunda porción rebajada que está enfrentada hacia la segunda sección de cable y fija una distancia de aislamiento hasta la segunda sección de cable debido a que está situada más lejos del dispositivo de potencia que la porción de contacto.

35

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es una vista que muestra una composición esquemática del aparato de acondicionamiento de aire que es un aparato de refrigeración relativo a una realización de la presente invención.

40

La Fig. 2 es una vista frontal que muestra una unidad interior del aparato de acondicionamiento de aire y muestra un estado en el que una porción de la cubierta se ha eliminado.

45 La Fig. 3 es una vista frontal que muestra una placa de circuito impreso en la unidad exterior.

La Fig. 4 es una vista trasera que muestra un estado en el que un dispositivo de potencia y una unidad de detección de temperatura están montados en la superficie enfrentada de la camisa de refrigeración en la unidad exterior.

50 La Fig. 5 es una vista de sección transversal que muestra una disposición de la camisa refrigerante, la placa de presión, la porción de enfriamiento de la tubería de refrigerante, el dispositivo de potencia (primer inversor) y la placa de cableado impreso.

La Fig. 6 es una vista en sección transversal que muestra una disposición de la camisa refrigerante, la placa de presión, la porción de enfriamiento de la tubería de refrigerante, el dispositivo de potencia (segundo inversor) y la placa de cableado impreso.

55

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una camisa refrigerante en la unidad exterior, que muestra un estado en el que la placa de presión de la camisa refrigerante está abierta.

60

La Fig. 8A es una vista trasera de un cuerpo principal de camisa de la camisa refrigerante, la Fig. 8B es una vista lateral del cuerpo principal de camisa, y la Fig. 8C es una vista frontal del cuerpo principal de camisa, y la Fig. 8D es una vista inferior del cuerpo principal de camisa.

65 La Fig. 9 es una vista lateral que muestra la camisa refrigerante, el dispositivo de potencia, y la unidad de detección de temperatura.

La Fig. 10 es una vista de despiece de la Fig. 9.

5 La Fig. 11 es una vista en perspectiva de la camisa refrigerante, que muestra un estado en el que la placa de presión de la camisa refrigerante está cerrada.

Descripción de las realizaciones

10 A continuación, se describirá haciendo referencia a las figuras un aparato de refrigeración relacionado con una realización de la presente invención. En la realización que se describe a continuación, se proporciona un ejemplo en el que el aparato de refrigeración es un aparato 1 de acondicionamiento de aire.

Aparato de acondicionamiento de aire

15 Como se muestra en la Fig. 1, el aparato 1 de acondicionamiento de aire está provisto de una unidad 2 exterior que se dispone en el exterior, y una unidad 3 interior que se dispone en el interior. La unidad 2 exterior y la unidad 3 interior están conectadas entre sí por medio de tuberías de conexión. El aparato 1 de acondicionamiento de aire está provisto de un circuito 4 refrigerante que lleva a cabo un ciclo de refrigeración de compresión de vapor. El circuito 4 refrigerante principalmente incluye un intercambiador 11 de calor interior, un compresor 12, un separador 13 de aceite, un intercambiador 14 de calor exterior, una válvula 15 de expansión, que es un mecanismo de expansión, un acumulador 16, y una válvula 17 de conmutación de cuatro vías, y éstos están conectados por medio de una tubería 10 de refrigerante por la que fluye el refrigerante del circuito 4 refrigerante.

20 El intercambiador 11 de calor interior es un intercambiador de calor para que el refrigerante intercambie calor con el aire interior, y está dispuesto en la unidad 3 interior. Para el intercambiador 11 de calor interior, es posible utilizar, por ejemplo, un intercambiador de calor de tubo y aletas de tipo aletas cruzadas, o similar. En las cercanías del intercambiador 11 de calor interior se dispone un ventilador interior (no ilustrado) para impulsar el aire interior hacia el intercambiador 11 de calor interior.

30 El compresor 12, el separador 13 de aceite, el intercambiador 14 de calor exterior, la válvula 15 de expansión, el acumulador 16 y la válvula 17 de conmutación de cuatro vías están dispuestas en la unidad 2 exterior. Estos elementos se acomodan todos dentro de una cubierta 5 (ver la Fig. 2).

35 El compresor 12 tiene un puerto de admisión, un mecanismo de compresión y un puerto de descarga, y el refrigerante absorbido a través del puerto de admisión es comprimido por el mecanismo de compresión y descargado por el puerto de descarga. También es posible utilizar varios compresores, tal como un compresor de tornillo, o similar, como compresor 12.

40 El separador 13 de aceite sirve para separar el aceite lubricante del fluido mezclado de aceite lubricante y refrigerante que es descargado desde el compresor 12. El refrigerante separado es enviado a la válvula 17 de conmutación de cuatro vías y el aceite lubricante es devuelto al compresor 12.

45 El intercambiador 14 de calor exterior sirve para que el refrigerante intercambie calor con el aire exterior y puede usar, por ejemplo, un intercambiador de calor de aletas y tubo de tipo aletas cruzadas, o similar. En la cercanía del intercambiador 14 de calor exterior se dispone un ventilador exterior para impulsar el aire exterior hacia el intercambiador 14 de calor exterior.

50 La válvula 15 de expansión se dispone entre el intercambiador 14 de calor exterior y el intercambiador 11 de calor interior en el circuito 4 refrigerante, y provoca que el refrigerante que fluye hacia el mismo se expanda y descomprima hasta una presión prescrita. Es posible adoptar una válvula 15 de expansión electrónica de apertura variable, por ejemplo, como la válvula 15 de expansión.

55 El acumulador 16 lleva a cabo la separación gas/líquido del refrigerante que ha fluido hacia su interior, y se dispone entre el puerto de admisión del compresor 12 y la válvula 17 de conmutación de cuatro vías en el circuito 4 refrigerante. El refrigerante gas que se separa en el acumulador 16 fluye hacia el compresor 12.

60 Se disponen cuatro puertos, desde un primer puerto a un cuarto puerto, en la válvula 17 de conmutación de cuatro vías. La válvula 17 de conmutación de cuatro vías es capaz de conmutar entre un primer estado de comunicación entre el primer puerto y el tercer puerto, al mismo tiempo que permite la comunicación entre el segundo puerto y el cuarto puerto (el estado indicado mediante las líneas sólidas de la Fig. 1), y un segundo estado de comunicación entre el primer puerto y el cuarto puerto, al mismo tiempo que permite la comunicación entre el segundo puerto y el tercer puerto (el estado indicado mediante las líneas discontinuas de la Fig.). El primer puerto está conectado al puerto de descarga del compresor 12 a través del separador 13 de aceite, el segundo puerto está conectado al puerto de admisión del compresor 12 a través del acumulador 16, el tercer puerto está conectado al intercambiador 14 de calor exterior, y el cuarto puerto está conectado al intercambiador 11 de calor interior a través de una tubería de conexión. Cuando el aparato 1 de acondicionamiento de aire está llevando a cabo una operación de enfriamiento, la válvula 17 de

conmutación de cuatro vías conmuta al primer estado, y cuando se lleva a cabo una operación de calentamiento, la válvula 17 de conmutación de cuatro vías conmuta al segundo estado.

5 Una porción de la tubería 10 de refrigerante del circuito 4 de refrigerante (la porción 10A de enfriamiento) se instala en la camisa 40 refrigerante para enfriar el dispositivo 20 de potencia de la placa 91 de circuito impreso que se describe más adelante. En la presente realización, teniendo en cuenta las propiedades de enfriamiento, la tubería de líquido, de la tubería 10 de refrigerante, se instala en la camisa 40 refrigerante, como se muestra en la Fig. 1. En la presente realización, la tubería de líquido instalada en la camisa 40 refrigerante es una tubería de líquido entre el intercambiador 14 de calor exterior y la válvula 15 de expansión del circuito 4 refrigerante, pero la tubería de líquido instalada en la
10 camisa 40 refrigerante no está limitada a esto.

Durante una operación de enfriamiento, el refrigerante que se ha condensado en el intercambiador 14 de calor exterior fluye hacia la tubería de líquido instalada en la camisa 40 refrigerante, y durante una operación de calentamiento, el refrigerante que se ha condensado en el intercambiador 11 de calor interior y se ha descomprimido en la válvula 15 de expansión fluye hacia la tubería de líquido instalada en la camisa 40 refrigerante. Las temperaturas de estos refrigerantes varían dependiendo de las condiciones de operación etc., aunque durante una operación de calentamiento es de aproximadamente 40°C a 45°C.
15

Unidad exterior

20 Como se muestra en la Fig. 2, la unidad 2 exterior está provista de una cubierta 5. El compresor 12 anteriormente mencionado, el separador 13 de aceite, el intercambiador 14 de calor exterior, la válvula 15 de expansión, el acumulador 16, la válvula 17 de conmutación de cuatro vías, y similares, se alojan dentro de la cubierta 5.

25 La cubierta 5 tiene una placa 6 inferior, una placa 7 lateral que está erecta verticalmente en la porción periférica de esta placa 6 inferior, y una placa 8 de techo dispuesta en la porción de extremo superior de las placas 7 laterales, y en general tiene una apariencia exterior de forma sustancialmente cuboidal. Se dispone en la unidad 2 exterior una placa 9 divisoria que divide el espacio interior de la cubierta 5 en dos espacios. Esta placa 9 divisoria tiene un tamaño que abarca desde la porción de extremo inferior a la porción de extremo superior del espacio dentro de la cubierta 5, y está erecta sobre la placa 6 inferior de la cubierta 5. Debido a esta placa 9 divisoria, el espacio dentro de la cubierta 5 se divide en una cámara 5A de intercambio de calor en la que se alojan el intercambiador 14 de calor exterior y el ventilador exterior, y una cámara 5B de máquina en la que se alojan el compresor 12 y el módulo 100 de componente eléctrico, y similares. Hay un puerto de impulsión para impulsar hacia el exterior el aire de la cámara 5A de intercambio de calor hacia el exterior de la cubierta 5 que está abierto en la superficie frontal de la cubierta 5.
30

35 La cámara 5B de máquina ocupa una porción del espacio dentro de la cubierta 5 (en el caso de la realización mostrada en la Fig. 2, la porción del lado derecho cuando la cubierta 5 se observa desde el lado frontal). Se dispone un módulo 100 de componente eléctrico en el lado de la abertura que aparece cuando se elimina una porción de la cubierta 5 que cubre la cámara 5B de máquina (el lado frontal en la presente realización). En la presente realización, como se muestra en la Fig. 2, una porción de la superficie frontal de la cubierta 5 se abre quitando una porción de la placa lateral de la superficie frontal de la cubierta 5 (en la Fig. 2 se quita la porción del lado derecho de la placa lateral de la superficie frontal). El módulo 100 de componente eléctrico se dispone en el lado frontal dentro de la cámara 5B de máquina.
40

45 El módulo 100 de componente eléctrico es una unidad de componente eléctrico para controlar el funcionamiento del circuito 4 refrigerante. El módulo 100 de componente eléctrico se dispone en la cercanía de la placa lateral de superficie frontal de modo que la superficie frontal del módulo 100 de componente eléctrico sea sustancialmente paralelo a la placa lateral de la superficie frontal del lado frontal de la cubierta 5. Consecuentemente, cuando la porción de la placa lateral de la superficie frontal de la cubierta 5 se quita durante unas operaciones de mantenimiento, o similar, entonces la superficie frontal del módulo 100 de componente eléctrico está expuesta hacia el lado frontal, como se muestra en la Fig. 2.
50

55 En la presente realización, el módulo 100 de componente eléctrico se dispone en una porción intermedia en la dirección de la altura en la cámara 5B de máquina, pero no está limitado a esto. Las áreas encima y debajo del módulo de componente eléctrico pueden ser espacios vacíos, o pueden utilizarse para disponer otros componentes. El módulo 100 de componente eléctrico está soportado por (fijado a) la placa 9 divisoria y las placas laterales de la cubierta 5, por ejemplo. El módulo 100 de componente eléctrico incluye una placa 91 de circuito impreso, una camisa 40 refrigerante, y una unidad T de detección de temperatura. En la presente realización, el módulo 100 de componente eléctrico también está provisto de un elemento 93 de soporte, que se dispone en el lado de la superficie posterior de la placa 91 de circuito impreso y soporta la placa 91 de circuito impreso, y una placa 70 de presión.
60

La unidad T de detección de temperatura se fija a la camisa 40 refrigerante, la camisa 40 refrigerante se fija a la placa 91 de circuito impreso, la placa 91 de circuito impreso es soportada por el elemento 93 de soporte, y el elemento 93 de soporte es soportado por la cubierta 5. Por tanto, el módulo 100 de componente eléctrico es soportado por la cubierta 5.
65

Estructura de enfriamiento del dispositivo de potencia

A continuación, se describirá una estructura para enfriar el dispositivo 20 de potencia. En la estructura de enfriamiento de la presente realización, el enfriador 30 enfría el dispositivo 20 de potencia de la placa 91 de circuito impreso. El enfriador 30 incluye una camisa 40 refrigerante, una porción 10A de enfriamiento, que es una porción de la tubería 10 refrigerante. En la presente realización, el enfriador 30 incluye además una placa 70 de presión que está instalada en la camisa 40 refrigerante. El enfriador 30 se describe más adelante.

Placa de circuito impreso

En primer lugar, se describirá la composición general de la placa 91 de circuito impreso.

Como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 8, la placa 91 de circuito impreso incluye varios componentes electrónicos, y una placa 90 de cableado impreso en la que están montados estos componentes electrónicos. La placa 90 de cableado impreso tiene una superficie principal (superficie frontal) 90a que está enfrentada al lado de una abertura que aparece cuando se quita una porción de la cubierta 5 (una porción de la placa lateral de la superficie frontal en la presente realización. La placa 90 de cableado impreso es soportada por el elemento 93 de soporte en un estado erecto. En la presente realización, la placa 90 de cableado impreso se dispone en paralelo a la dirección vertical, aunque la invención no está limitada a esto y la placa 90 de cableado impreso también puede disponerse de manera inclinada con respecto de la dirección vertical.

El componente electrónico incluye un grupo de componentes eléctricos pesados, y un grupo 98 de componentes eléctricos ligeros. El grupo de componentes eléctricos pesados incluye: un dispositivo 20 de potencia, un condensador 94 electrolítico, un terminal 95 reactor, una sección 96 de cable de entrada de una fuente de potencia (no ilustrada), y una sección 97 de cable de salida de inversor. El dispositivo 20 de potencia incluye un inversor y un convertidor. En la presente realización, el dispositivo 20 de potencia incluye un primer inversor 21 para controlar el compresor, un segundo inversor 22 para controlar el motor del ventilador, y un primer convertidor 23 y un segundo convertidor 24. La entrada de alimentación eléctrica a la sección 96 de cable de entrada desde la fuente de potencia fluye sucesivamente a los convertidores 23, 24, el terminal 95 reactor, el reactor (no ilustrado), el condensador 94 electrolítico, los inversores 21,22, y la sección 97 de cable de salida. Además de los componentes electrónicos descritos anteriormente, hay varios otros componentes electrónicos montados en la superficie 90a principal de la placa 90 de cableado impreso, tales como un microcomputador 99, un filtro de ruido (no ilustrado), un conmutador de ajuste, y una unidad de pantalla capaz de mostrar el estado de operación de control, etc. El terminal 95 reactor y el reactor están conectados por medio de cables de reactor (no ilustrados). Posibles ejemplos de los inversores 21, 22 son elementos de conmutación de semiconductor, tales como IGBTs (Transistores Bipolares de Puerta Aislada), o similares.

En la presente realización, el grupo de componentes eléctricos pesados se dispone en una región más baja de la placa 90 de cableado impreso (una región eléctrica pesada), sobre la superficie 90a principal de la placa 90 de cableado impreso, y el grupo 98 de componentes eléctricos ligeros se dispone en una región (una región eléctrica ligera) situada por encima de la región eléctrica pesada, aunque la invención no se limita a esto.

La sección 96 de cable de entrada está dispuesta en un lado del dispositivo 20 de potencia (el lado izquierdo del dispositivo 20 de potencia en la Fig. 3), y la sección 97 de cable de salida está dispuesta en el otro lado del dispositivo 20 de potencia (el lado derecho del dispositivo 20 de potencia en la Fig. 3). Los efectos de reducción de ruido pueden mejorarse separando de este modo la sección 96 de cable de entrada de la fuente de potencia y la sección 96 de cable de salida de inversor.

Los inversores 21, 22 y los convertidores 23, 24 están alineados según una fila a lo largo de una dirección sobre la superficie 90a principal de la placa 90 de cableado impreso. En la presente realización, el primer inversor 21, el segundo inversor 22, el primer convertidor 23 y el segundo convertidor 24 están alineados en una fila en la dirección vertical, y están dispuestos en este orden desde la parte superior.

Como se muestra en la Fig. 4, el primer inversor 21 tiene un cuerpo 200 principal de dispositivo, una primera sección 201 de cable, y una segunda sección 202 de cable. El cuerpo 200 principal de dispositivo tiene una parte 20S de señal que está situada en el lado de la primera sección 201 de cable, y una parte 20P eléctrica pesada que está situada en el lado de la segunda sección 202 de cable y que es más proclive a generar calor que la parte 20S de señal. La primera sección 201 de cable está conectada a la parte 20S de señal y la segunda sección 202 de cable está conectada a la parte 20P eléctrica pesada. La frontera aproximada entre la parte 20S de señal y la parte 20P eléctrica pesada está indicada por las líneas discontinuas en la Fig. 4.

Similarmente, el segundo inversor 22 tiene un cuerpo 200 principal de dispositivo, una primera sección 201 de cable, y una segunda sección 202 de cable. El cuerpo 200 principal de dispositivo tiene una parte 20S de señal que está situada en el lado de la primera sección 201 de cable, y una parte 20P eléctrica pesada que está situada en el lado de la segunda sección 202 de cable y que es más proclive a generar calor que la parte 20S de señal. La primera sección 201 de cable está conectada a la parte 20S de señal y la segunda sección 202 de cable está conectada a la parte 20P eléctrica pesada. La frontera aproximada entre la parte 20S de señal y la parte 20P eléctrica pesada en el segundo inversor 22 está indicada por la línea discontinua en la Fig. 4.

La primera sección 201 de cable del primer inversor 21 y la primera sección 201 de cable del segundo inversor 22 se extienden ambas en dirección a la placa 90 de cableado impreso desde un lado del cuerpo 200 principal de dispositivo y están ambas conectadas a la placa 90 de cableado impreso. La segunda sección 202 de cable del primer inversor 21 y la segunda sección 202 de cable del segundo inversor 22 se extienden ambas en dirección a la placa 90 de cableado impreso desde el otro lado del cuerpo 200 principal de dispositivo y están ambas conectadas a la placa 90 de cableado impreso.

El primer convertidor 23 tiene un cuerpo 200 principal de dispositivo y una sección 202 de cable. Similarmente, el segundo convertidor 24 tiene un cuerpo 200 principal de dispositivo y una sección 202 de cable. Sustancialmente la totalidad de los cuerpos 200 principales de dispositivo del primer convertidor 23 y el segundo convertidor 24 está compuesta por una parte eléctrica pesada que es proclive a generar calor.

Enfriador

A continuación se describe el enfriador 30. Como se ha mencionado anteriormente, el enfriador 30 de acuerdo con la presente invención incluye la camisa 40 refrigerante, la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 refrigerante, y la placa 70 de presión que está instalada en la camisa 40 refrigerante.

La porción 10A de enfriamiento constituye una porción de la tubería 10 refrigerante. Un refrigerante a una temperatura capaz de enfriar el dispositivo 20 de potencia fluye en la porción 10A de enfriamiento. En la presente realización, como se muestra en la Fig. 1, la porción 10A de enfriamiento es una porción de una tubería de líquido que está posicionada entre el intercambiador 14 de calor exterior y la válvula 15 de expansión. En la presente realización, una porción de la tubería de líquido tiene una forma curvada según una forma de U, como se muestra en la Fig. 2, y esta porción en forma de U funciona como una porción 10A de enfriamiento. La sección de extremo (sección curvada) de la porción en forma de U está situada fuera de la camisa 40 refrigerante. Además, en la presente realización, una porción de la tubería de líquido se dispone de tal modo que la sección curvada (la sección de extremo) de la porción en forma de U en la cubierta 5 esté situada en la posición más alta, aunque la invención no se limita a esto.

Como se muestra en la Fig. 2, la Fig. 5 y la Fig. 6, la porción 10A de enfriamiento tiene una primera porción A1 de enfriamiento y una segunda porción A2 de enfriamiento, y la primera porción A1 de enfriamiento y la segunda porción A2 de enfriamiento se extienden, en paralelo una a la otra, en la dirección vertical. La primera porción A1 de enfriamiento y la segunda porción A2 de enfriamiento están conectadas a través de la sección curvada. La porción del lado aguas arriba de la tubería 10 de refrigerante que se conecta al lado aguas arriba de la porción 10A de enfriamiento (el lado aguas arriba de la primera porción A1 de enfriamiento) se extiende hacia arriba en dirección al dispositivo 20 de potencia de la placa 91 de circuito impreso dentro de la cubierta 5, y la porción del lado aguas debajo de la tubería 10 de refrigerante que se conecta al lado aguas debajo de la porción 10A de enfriamiento (el lado aguas debajo de la segunda porción A2 de enfriamiento) se extiende hacia abajo desde el dispositivo 20 de potencia de la placa 91 de circuito impreso dentro de la cubierta 5. La porción 10A de enfriamiento se extiende hacia arriba a lo largo de la camisa 40 refrigerante.

A continuación, se describe la camisa 40 refrigerante y la placa 70 de presión. La camisa 40 refrigerante se dispone en la región indicada por las líneas de doble punto de la Fig. 3. La camisa 40 refrigerante está integrada con la placa 91 de circuito impreso y enfría el dispositivo 20 de potencia por medio del refrigerante que fluye en la porción 10A de enfriamiento, en un estado donde se ha instalado la porción 10A de enfriamiento. En la presente realización, la camisa 40 refrigerante tiene una forma que es larga en una dirección (la dirección vertical en la presente realización). Más específicamente, la dimensión de la una dirección de la camisa 40 refrigerante es mayor que la dimensión de la camisa 40 refrigerante en la dirección perpendicular a la una dirección (dirección de la anchura). La porción del extremo inferior de la camisa 40 refrigerante está situada en, o en la cercanía de, una posición opuesta a la porción de extremo inferior de la placa 90 de cableado impreso, y la camisa 40 refrigerante se extiende hacia arriba desde esta porción de extremo inferior.

Como se muestra en la Fig. 7, la camisa 40 refrigerante tiene un cuerpo 50 principal de camisa que se interpone entre la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 refrigerante y el dispositivo 20 de potencia, y unas patas 60a, 60b de soporte para instalar el cuerpo 50 principal de camisa en la placa 90 de cableado impreso. El cuerpo 50 principal de camisa queda en contacto tanto con la porción 10A de enfriamiento como con el dispositivo 20 de potencia.

El cuerpo 50 principal de camisa está hecho de un material que tiene una alta conductividad térmica, tal como aluminio. El cuerpo 50 principal de camisa se forma mediante moldeado por extrusión, y tiene una forma que es larga en la una dirección. El cuerpo 50 principal de camisa incluye una superficie 51 de instalación y desmontaje y una superficie 52 enfrentada. La superficie 52 enfrentada queda en contacto con el dispositivo 20 de potencia. La superficie 52 enfrentada está enfrentada a la placa 90 de cableado impreso en un estado de no contacto con la placa 90 de cableado impreso. La superficie 51 de instalación y desmontaje permite la instalación y el desmontaje de la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante en el lado opuesto de la superficie 52 enfrentada. En la presente realización, el cuerpo 50 principal de camisa está formada con una forma plana que tiene un grosor pequeño. La superficie 51 de instalación y desmontaje se dispone en una superficie principal del cuerpo 50 principal de camisa en la dirección del grosor de la

misma, y la superficie 52 enfrentada se dispone en la otra superficie principal del cuerpo 50 principal de camisa en la dirección del grosor de la misma.

5 Como se muestra en la Fig. 7 y las Figs. 8C y 8D, en la superficie 51 de instalación y desmontaje se disponen un par de ranuras (ranuras de disposición de tubería) 51L, 51R que se extienden en la una dirección. Estas ranuras 51L, 51R se extienden, en paralelo una a la otra, en la una dirección. Una de entre la primera porción A1 de enfriamiento y la segunda porción A2 de enfriamiento de la porción 10A de enfriamiento se dispone en la una ranura 51R y la otra de entre la primera porción A1 de enfriamiento y la segunda porción A2 de enfriamiento se dispone en la otra ranura 51L.

10 Cada una de las superficies interiores de las ranuras es una superficie curvada que tiene una forma de columna semi-circular (una superficie curvada que tiene una forma de sección transversal con forma de arco semi-circular) (ver la Fig. 5). El diámetro de esta superficie interior curvada es sustancialmente el mismo o ligeramente mayor que el diámetro de la porción 10A de enfriamiento que tiene una sección transversal circular. En consecuencia, es posible conseguir una gran área de superficie de contacto entre cada una de las superficies interiores de las ranuras y la superficie exterior de la porción 10A de enfriamiento. Además, al hacer el diámetro de las superficies interiores de las respectivas ranuras sustancialmente el mismo o ligeramente mayor que el diámetro de la porción 10A de enfriamiento, entonces la porción 10A de enfriamiento puede instalarse fácilmente y desmontarse de las ranuras 51L, 51R de la superficie de instalación y desmontaje.

20 Como se muestra en la Fig. 5 y las Figs. 8A, 8B y 8D, la superficie 52 enfrentada incluye una porción 520 de contacto que contacta con el cuerpo 200 principal de dispositivo del dispositivo 20 de potencia, una primera porción 521 rebajada y una segunda porción 522 rebajada. La porción 520 de contacto también puede quedar en contacto con el cuerpo 200 principal de dispositivo a través de un material de recubrimiento, tal como grasa, que tiene una alta conductividad térmica. Si la superficie del cuerpo 200 principal de dispositivo es una superficie plana, entonces la porción 520 de contacto es deseablemente una superficie plana, de modo que la porción 520 de contacto hace contacto superficial con la superficie del cuerpo 200 principal de dispositivo.

30 Como se muestra en las Figs. 8A y 8C, en la porción 520 de contacto están formados una pluralidad de orificios 85, 88 para fijar el dispositivo 20 de potencia a la porción 520 de contacto, un orificio 87 de tornillo para fijar la unidad T de detección de temperatura a la porción 520 de contacto, y orificios 86, 86 de tornillo para la fijación de las patas 60a, 60b al cuerpo 50 principal de camisa.

35 Como se muestra en la Fig. 4, Fig. 5, y Figs. 8B y 8D, la primera porción 521 rebajada está situada en una posición enfrentada a la primera sección 201 de cable. La primera porción 521 rebajada está posicionada más lejos de la primera sección 201 de cable del dispositivo 20 de potencia que la porción 520 de contacto. En otras palabras, la primera porción 521 rebajada es una porción que está rebajada de modo que se posiciona en el lado de la superficie 51 de instalación y desmontaje con respecto de la porción 520 de contacto. En consecuencia, se garantiza una distancia (distancia de aislamiento) mediante la cual la primera porción 521 rebajada y la primera sección 201 de cable están en un estado mutuamente aislado. La segunda porción 522 rebajada está situada en una posición opuesta a la segunda sección 202 de cable. La segunda porción 522 rebajada está situada más lejos de la segunda sección 202 de cable del dispositivo 20 de potencia que la porción 520 de contacto. En otras palabras, la segunda sección 522 rebajada es una porción que está rebajada de manera que está posicionada en el lado de la superficie 51 de instalación y desmontaje con respecto de la porción 520 de contacto. En consecuencia, se garantiza una distancia (distancia de aislamiento) mediante la cual la segunda porción 522 rebajada y la segunda sección 202 de cable están en un estado mutuamente aislado. La porción 520 de contacto, la primera porción 521 rebajada y la segunda porción 522 rebajada se extienden cada una en la una dirección (la dirección vertical en la presente realización).

50 En la presente realización, el cuerpo 50 principal de camisa es fabricado mediante moldeado por extrusión, y por tanto la porción 520 de contacto, la primera porción 521 rebajada y la segunda porción 522 rebajada tienen todas una anchura uniforme desde un extremo al otro extremo en la dirección de la longitud del cuerpo 50 principal de camisa. Además, para garantizar una distancia de aislamiento con respecto de las secciones 201, 202 de cable, la primera porción 521 rebajada y la segunda porción 522 rebajada tienen ambas una forma en la que una porción de la misma está cortada (eliminada) como se muestra en la Fig. 5.

55 Como se muestra en la Fig. 4, la Fig. 5 y la Fig. 6, la porción 520 de contacto está dispuesta en una región que incluye las líneas centrales C, C' que pasan a través del centro del cuerpo 50 principal de camisa en la dirección de la anchura (la dirección perpendicular a la una dirección). La primera porción 521 rebajada está dispuesta en un lado de la porción 520 de contacto en la dirección de la anchura, y la segunda porción 522 rebajada está dispuesta en el otro lado de la porción 520 de contacto en la dirección de la anchura. La línea C central de la Fig. 4 es una línea recta que es paralela a la dirección de la longitud del cuerpo 50 principal de camisa y que pasa a través del centro del cuerpo 50 principal de camisa en la dirección de la anchura. La línea C' central de la Fig. 5 y Fig. 6 es una línea recta que es perpendicular a la línea C central y que pasa a través del centro del cuerpo 50 principal de camisa en la dirección de la anchura. La línea C' central es una línea recta que es paralela a la dirección del grosor del cuerpo 50 principal de camisa.

65 En la presente realización, la segunda porción 522 rebajada está dispuesta en una posición más cercana a la línea C central que la primera porción 521 rebajada. La primera porción 521 rebajada y la segunda porción 522 rebajada están

5 dispuestas de tal modo que, cuando el cuerpo 50 principal de camisa se observa desde el lado trasero, la longitud L2 en la dirección de la anchura de la segunda porción 522 rebajada es mayor que la longitud L1 en la dirección de la anchura de la primera porción 521 rebajada. En consecuencia, es posible asegurar de manera más fiable una distancia de aislamiento entre la segunda sección 202 de cable que está conectada a la parte 20P eléctrica pesada del primer inversor 21, y la segunda porción 522 rebajada, y una distancia de aislamiento entre la segunda sección 202 de cable que está conectada a la parte 20P eléctrica pesada del segundo inversor 22 y la segunda porción 522 rebajada.

10 La longitud L0 en la dirección de la anchura de la porción 520 de contacto es mayor que la longitud L1 y es mayor que la longitud L2. En consecuencia, es posible aumentar la eficiencia de enfriamiento incrementando el área de la superficie de contacto entre la porción 520 de contacto y el dispositivo 20 de potencia.

15 Como se muestra en la Fig. 5, el centro C1 en la dirección de la anchura del cuerpo 200 principal de dispositivo del primer inversor 21 está situado en la parte 20P eléctrica pesada. Este centro C1 está situado en el lado de la primera porción 521 rebajada con respecto de la línea C' central en el cuerpo 50 principal de camisa. Como se muestra en la Fig. 6, el centro C2 en la dirección de la anchura del cuerpo 200 principal de dispositivo del segundo inversor 22 está situado en la parte 20P eléctrica pesada. Este centro C2 está situado en el lado de la primera porción 521 rebajada con respecto de la línea C' central en el cuerpo 50 principal de camisa. En consecuencia, es posible incrementar el área de la superficie de contacto entre la parte 20P eléctrica pesada y la porción 520 de contacto.

20 Como se muestra en la Fig. 5, la sección 52K de extremo en el lado de la porción 520 de contacto de la primera porción 521 rebajada es una superficie inclinada que está inclinada con respecto de la porción 520 de contacto de modo que su pendiente se aleja de la porción 520 de contacto en una dirección que se aleja de la primera sección 201 de cable. La sección 52K de extremo en el lado de la porción 520 de contacto de la segunda porción 522 rebajada es una superficie inclinada que está inclinada con respecto de la porción 520 de contacto de modo que su pendiente se aleja de la porción 25 520 de contacto en una dirección que se aleja de la segunda sección 202 de cable. El ángulo formado entre la superficie de la porción 520 de contacto y la superficie inclinada de cada sección 52K de extremo es un ángulo obtuso. Esta superficie inclinada puede ser una superficie plana, una superficie curvada convexa o una superficie curvada cóncava, o similar.

30 Como las secciones 52K de extremo son todas superficies inclinadas, el calor del dispositivo 20 de potencia que se transmite desde la porción 520 de contacto del cuerpo 50 principal de camisa es transmitido más fácilmente dentro del cuerpo 50 principal de camisa en direcciones a lo largo de las superficies inclinadas (las direcciones indicadas por las flechas en la Fig. 5), en comparación con un caso donde las secciones 52K de extremo son superficies planas perpendiculares a la porción 520 de contacto en lugar de superficies inclinadas. En consecuencia, es posible elevar la 35 capacidad del cuerpo 50 principal de camisa para refrigerar el dispositivo 20 de potencia.

40 Además, la una sección 52K de extremo (superficie inclinada) está situada en una posición enfrentada en la dirección del grosor del cuerpo 50 principal de camisa con respecto de la ranura 51L, y la otra sección 52K de extremo (superficie inclinada) está situada en una posición enfrentada en la dirección del grosor del cuerpo 50 principal de camisa con respecto de la ranura 51R. En consecuencia, el calor del dispositivo 20 de potencia se transmite más fácilmente a las ranuras 51L, 51R.

45 Como se muestra en la Fig. 5 y Fig. 6, en el cuerpo 50 principal de camisa, la ranura 51L y la primera porción 521 rebajada están dispuestas en posiciones opuestas entre sí en la dirección de la anchura del cuerpo 50 principal de camisa, y la ranura 51R y la segunda porción 522 rebajada están dispuestas en posiciones opuestas entre sí en la dirección del grosor del cuerpo 50 principal de camisa. La región entre la ranura 51L y la primera porción 521 rebajada en el cuerpo 50 principal de camisa y la región entre la ranura 51R y la segunda porción 522 rebajada en el cuerpo 50 principal de camisa sobresalen hacia fuera en la dirección de la anchura del cuerpo 50 principal de camisa con respecto de la región donde está dispuesta la porción 520 de contacto. Además, la región entre la ranura 51R y la segunda 50 porción 522 rebajada en el cuerpo 50 principal de camisa sobresale hacia fuera en la dirección de la anchura con respecto del cuerpo 200 principal de dispositivo. Con esta composición, se pueden disponer en ambos lados del cuerpo 200 principal de dispositivo en la dirección de la anchura (en los lados exteriores del mismo en la dirección de la anchura) una primera porción A1 de enfriamiento y una segunda porción A2 de enfriamiento que tienen un tamaño relativamente grande, y por tanto es posible incrementar la capacidad de enfriamiento del dispositivo 20 de potencia.

55 Como se muestra en la Fig. 5, y las Figs. 8C y 8D, se dispone además en la superficie 51 de instalación y desmontaje del cuerpo 50 principal de camisa una sección 53 de instalación de placa de presión para instalar la placa 70 de presión. La sección 53 de instalación de placa de presión se forma entre la ranura 51L y la ranura 51R, y tiene una forma que sobresale hacia el lado de la placa 70 de presión con respecto de las ranuras 51L, 51R. Esta sección 53 de instalación de placa de presión se dispone sustancialmente en el centro del cuerpo 50 principal de camisa en la dirección de la anchura. La sección 53 de instalación de placa de presión tiene una altura uniforme en la dirección del grosor del cuerpo 50 principal de camisa (la dirección vertical en la Fig. 5). La sección 53 de instalación de placa de presión está formada de manera que tiene una altura uniforme a lo largo de todo el cuerpo 50 principal de camisa en la dirección de la longitud del mismo. Además, la sección 53 de instalación de placa de presión está formada de tal manera que la 60 superficie enfrentada que está enfrentada a la placa 70 de presión (la superficie superior en la Fig. 5) es plana. La sección 53 de instalación de placa de presión tiene una sección 53a de instalación de herramienta de fijación para fijar

una herramienta 80 de fijación. La sección 53a de instalación de herramienta de fijación tiene una forma que se extiende en la dirección del grosor del cuerpo 50 principal de camisa desde la superficie enfrentada de la sección 53 de instalación de placa de presión. En la presente realización, se utiliza como herramienta 80 de fijación un tornillo que tiene una sección de cabeza y una sección de árbol conectada a esta, y la sección 35A de instalación de herramienta de fijación es un orificio de tornillo en el que se atornilla la sección de árbol, aunque la invención no se limita a esto.

En la superficie 51 de instalación y desmontaje del cuerpo 50 principal de camisa, se dispone una sección 54L de extracción en una posición opuesta a una sección 78L de deformación elástica (que se describe a continuación) de la placa 70 de presión, cuando la placa 70 de presión está en un estado cerrado, y se dispone una sección 54R de extracción en una posición opuesta a una sección 73R de deformación elástica (que se describe a continuación) de la placa 70 de presión. La sección 54L de extracción se forma entre la ranura 51L y la sección 53 de instalación de placa de presión, y tiene una forma que evita la interferencia con la sección 73L de deformación elástica (en la presente realización, una forma rebajada). La sección 54R de extracción se forma entre la ranura 51R y la sección 53 de instalación de placa de presión, y tiene una forma que evita la interferencia con la sección 73R de deformación elástica (en la presente realización, una forma rebajada).

Los orificios 85, 86, 87, 88 de tornillo del cuerpo 50 principal de camisa están dispuestos en posiciones donde no interfieren con la porción ondulante del cuerpo 50 principal de camisa. En otras palabras, los orificios 85, 86, 87, 88 de tornillo se disponen bien en la porción rebajada o las porciones sobresalientes de la superficie 51 de instalación y desmontaje, y no se forman de modo que abarquen la porción rebajada y las porciones sobresalientes de la superficie 51 de instalación y desmontaje. En consecuencia, es posible evitar que se produzca rebaba debido a la formación de los orificios de tornillo.

Más específicamente, en la vista frontal mostrada en la Fig. 8C los orificios 85, 86, 87, 88 de tornillo están dispuestos bien dentro del rango de la sección 53 de instalación de placa de presión, o bien dentro del rango de la sección 54L de extracción o dentro del rango de la sección 54R de extracción. En otras palabras, los orificios de tornillo no se disponen en posiciones que abarcan la sección 53 de instalación de placa de presión y la sección 54L de extracción, o posiciones que abarcan la sección 53 de instalación y la sección 54R de extracción.

Los dos orificios 85 de tornillo se disponen en posiciones que pasan a través de la sección 54L de extracción y la porción 520 de contacto. El orificio 87 de tornillo se dispone en una posición que pasa a través de la sección 54R de extracción y la porción 520 de contacto. La pluralidad de orificios 86, 86, 88 de tornillo están dispuestos en posiciones que pasan a través de la sección 53 de instalación de placa de presión y la porción 520 de contacto. De modo similar, las dos secciones 53a de instalación de herramienta de fijación que se describen más adelante no se disponen de modo que abarquen la sección rebajada y la sección sobresaliente, sino que se disponen en posiciones que pasan a través de la sección 53 de instalación de placa de presión y la porción 520 de contacto.

Como se muestra en la Fig. 9, las patas 60a, 60b de soporte se utilizan para instalar el cuerpo 50 principal de camisa en la placa 90 de cableado impreso. Como se muestra en la Fig. 7 y la Fig. 10, la primera pata 60a de soporte está fijada mediante un tornillo 84 (ver la Fig. 10) que se atornilla en el orificio 86 de tornillo en un extremo según la dirección de la longitud del cuerpo 50 principal de camisa, y la segunda pata 60b de soporte está fijada mediante un tornillo 84 (ver la Fig. 10) que se atornilla en el orificio 86 de tornillo en el otro extremo.

La primera pata 60a de soporte incluye una sección 62 de instalación para su instalación en la placa 90 de cableado impreso, una sección 64 de acoplamiento que se acopla a la placa 70 de presión y sirve como una sección de rotación cuando la placa 70 de presión se abre y cierra, y una sección 65 de acoplamiento para mantener la placa 70 de presión en el estado cerrado. Similarmente, la segunda pata 60b de soporte incluye una sección 62 de instalación para su instalación en la placa 90 de cableado impreso, una sección 64 de acoplamiento que se acopla a la placa 70 de presión y sirve como una sección rotativa cuando la placa 70 de presión se abre y cierra, y una sección 65 de acoplamiento para mantener la placa 70 de presión en el estado cerrado. La sección 64 de acoplamiento está dispuesta en un lado en la dirección a lo ancho de la placa 70 de presión, y la sección 65 de acoplamiento está dispuesta en el lado opuesto a la sección 64 de acoplamiento según la dirección a lo ancho de la placa 70 de presión.

Cada una de las secciones 62 de instalación se ajusta a una dimensión que puede garantizar un espacio para disponer un dispositivo 20 de potencia entre la superficie de la placa 90 de cableado impreso y la porción 520 de contacto. Las secciones de extremo frontal de las secciones 62 de instalación están fijadas a la placa 90 de cableado impreso (ver la Fig. 9). Como se muestra en la Fig. 7, las secciones 64 de acoplamiento tienen cada una un orificio 64a de inserción en el que se inserta la sección 75L de acoplamiento de la placa 70 de presión (se describe más abajo). Las secciones 65 de acoplamiento tienen cada una un orificio 65a de inserción en el que se inserta la sección 75R de acoplamiento de la placa 70 de presión (se describe más abajo).

La placa 70 de presión sirve para emparedar la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante contra la camisa 40 refrigerante. La placa 70 de presión está instalada en el lado de la superficie 51 de instalación y desmontaje de la camisa 40 refrigerante. La placa 70 de presión puede colocarse en un estado cerrado cuando la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante está emparedada entre la camisa 40 refrigerante y la placa 70 de presión (ver la Fig. 5 y la Fig. 11) para presionar la porción 10A de enfriamiento contra la superficie 51 de instalación y

desmontaje, y un estado abierto donde la porción 10A de enfriamiento puede instalarse en, y desmontarse de, la superficie 51 de instalación y desmontaje (ver la Fig. 7).

5 La placa 70 de presión tiene una forma alargada en la misma dirección que la dirección de la longitud de la camisa 40 refrigerante (la una dirección descrita anteriormente). En la presente realización, la placa 70 de presión está formada a partir de una única lámina de metal, aunque la invención no está limitada a esto. La placa 70 de presión tiene una forma por la cual es presionada en dirección a la camisa 40 refrigerante por la herramienta 80 de fijación, y además cubre la porción 10A de enfriamiento.

10 La placa 70 de presión tiene una sección 71 presionada que es presionada en dirección a la camisa 40 refrigerante por la herramienta 80 de fijación, las secciones 72L, 72R de presión, las secciones 73L, 73R de deformación elástica, y las secciones 75L, 75R de acoplamiento descritas anteriormente. Esta placa 70 de presión tiene una rigidez que permite la corrección de la torsión de la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante cuando la sección 71 presionada es presionada hacia la camisa 40 refrigerante por la herramienta 80 de fijación.

15 La sección 71 presionada está formada de manera que se extiende en la dirección de la longitud sustancialmente en el centro de la dirección de la anchura de la placa 70 de presión, y tiene una forma plana. Esta sección 71 presionada tiene un orificio 71a de inserción para insertar una sección de árbol de la herramienta 80 de fijación. Por lo cual, al fijar la sección de árbol de la herramienta 80 de fijación que ha sido insertada en el orificio 71a de inserción en la sección 53a de instalación de herramienta de fijación del cuerpo 50 principal de camisa, la sección 71 presionada es presionada hacia la sección 53 de instalación de placa de presión por la sección de cabeza de la herramienta 80 de fijación.

20 La sección 72L de presión es soportada por la sección 71 de presión que está a la misma mediante la sección 73L de deformación elástica. Esta sección 72L presionada es una porción que presiona la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 refrigerante contra la ranura 51L cuando la sección 71 presionada es presionada en dirección al cuerpo 50 principal de camisa por la herramienta 80 de fijación. La sección 72L de presión tiene una forma que es larga en la misma dirección que la dirección de la longitud de la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante, y presiona la totalidad de la porción de la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante que está montada en la ranura 51L contra la superficie de la ranura 51L. La sección 72R de presión tiene una forma que es simétrica a la sección 72L de presión con respecto de la sección 71 presionada, y por tanto se omite aquí la descripción de la misma.

25 La sección 73L de deformación elástica está formada entre la sección 71 presionada y la sección 72L de presión, y tiene una forma que se extiende de modo que abarca desde un extremo hasta el otro extremo de la placa 70 de presión en la dirección de la longitud de la misma. La sección 73L de deformación elástica tiene una forma sobresaliente que sobresale en dirección al lado del cuerpo 50 principal de camisa, y es también larga en la dirección de la longitud de la placa 70 de presión (la dirección según la cual se extiende la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 refrigerante). Al tener una forma sobresaliente de este tipo, la sección 73L de deformación elástica tiene una función para elevar la rigidez de la placa 70 de presión. Esta sección 73L de deformación elástica se deforma elásticamente de modo que permite que la sección 72L de presión sea desplazada en una dirección que se aleja del cuerpo 50 principal de camisa debido a que recibe una fuerza de reacción de la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante cuando la sección 71 presionada es presionada en dirección al cuerpo 50 principal de camisa por la herramienta 80 de fijación (el ángulo θ mostrado en las Figs. 5 y 6 cambia). La sección 73L de deformación elástica tiene una forma que sobresale en dirección al lado de la camisa 40 refrigerante desde la sección 71 presionada, aunque la dimensión de este saliente es menor que la dimensión entre la sección inferior de la sección 54L de extracción y la cara superior de la sección 53 de instalación de placa de presión, y en consecuencia no se produce la interferencia entre la sección 73L de deformación elástica y la sección 54L de extracción. La sección 73R de deformación elástica tiene una forma que es simétrica a la sección 73L de deformación elástica, con respecto de la sección 71 presionada, y por tanto se omite aquí una descripción de la misma.

30 Las secciones 75L, 75R de acoplamiento tienen una porción que se extiende en la dirección de la anchura de la placa 70 de presión (la dirección a lo ancho), y una porción que se extiende en la dirección de la longitud. En otras palabras, las secciones 75L, 75R de acoplamiento tienen ambas una porción en forma de L.

35 El procedimiento para instalar la placa 70 de presión en la camisa 40 refrigerante es como sigue. En primer lugar, como se muestra en la Fig. 7, las secciones 75L de acoplamiento de la placa 70 de presión se insertan en el orificio 64a de inserción de la sección 64 de acoplamiento correspondiente de la camisa 40 refrigerante, acoplando así estos elementos entre sí (estado abierto). A continuación, se hace girar la placa 70 alrededor de la porción acoplada de la sección 64 de acoplamiento y la sección 75L de acoplamiento. De este modo, como se muestra en la Fig. 11, la placa 70 de presión se enfrenta a la superficie 51 de instalación y desmontaje de la camisa 40 refrigerante (estado cerrado). En la Fig. 11, la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante no se muestra, pero como se muestra en la Fig. 5 la porción 10A de enfriamiento se interpone entre la camisa 40 refrigerante y la placa 70 de presión, y suponiendo el estado cerrado anteriormente mencionado, la porción 10A de enfriamiento es presionada contra la superficie 51 de instalación y desmontaje de la camisa 40 refrigerante, y la porción 10A de enfriamiento establece contacto superficial con la superficie 51 de instalación y desmontaje.

65

En el estado cerrado, las secciones 75L, 75R de acoplamiento de la placa 70 de presión son insertadas en los orificios 65a de inserción de las correspondientes secciones 65 de acoplamiento. En este caso, mediante un movimiento deslizante de la placa 70 de presión en la dirección de la longitud de la misma, las porciones con forma de L de las secciones 75L, 75R se fijan de una manera más segura a los correspondientes orificios de inserción.

La unidad T de detección de temperatura sirve para detectar la temperatura del dispositivo 20 de potencia. En la presente realización, la unidad T de detección de temperatura es un termistor (termistor de aleta), pero la unidad T de detección de temperatura no está limitada a un termistor siempre que sea capaz de detectar la temperatura del dispositivo 20 de potencia.

Como se muestra en la Fig. 4 y Fig. 9, la unidad T de detección de temperatura se instala en la superficie 52 enfrentada de la camisa 40 refrigerante. En particular, en la presente realización, la unidad T de detección de temperatura se instala en la porción 520 de contacto de la superficie 52 enfrentada. Además, la unidad T de detección de temperatura se dispone en una posición más cercana a los inversores 21, 22 que los convertidores 23, 24. La unidad T de detección de temperatura se dispone entre el primer inversor 21 y el segundo inversor 22. El primer inversor 21 y el segundo inversor 22 están separados uno de otro para permitir la disposición de la unidad T de detección de temperatura entre ambos.

La unidad T de detección de temperatura incluye una sección T1 de fijación de tornillo que tiene un orificio T3 de tornillo en el que se inserta el primer tornillo 81, y una sección T2 de extensión que se extiende a lo largo de la superficie 52 enfrentada desde la sección T1 de fijación de tornillo. La unidad T de detección de temperatura tiene una forma alargada en la dirección a lo largo de la superficie 52 enfrentada, y está dispuesta de modo que se extiende a lo largo de la porción 520 de contacto. La unidad T de detección de temperatura se fija al cuerpo 50 principal de camisa mediante el primer tornillo 81 que se atornilla en el orificio 87 de tornillo formado en la porción 520 de contacto del cuerpo 50 principal de camisa. Como se muestra en la Fig. 4, un cable W delgado y largo está conectado a la unidad T de detección de temperatura para transmitir la señal detectada a la placa 91 de circuito impreso. El extremo del cable W de la unidad T de detección de la temperatura está conectado a la placa 91 de circuito impreso del módulo 100 de componente eléctrico.

Aquí, como se muestra en la Fig. 4, Figs. 8A y 8C, Fig. 9 y Fig. 10, el cuerpo 200 principal de dispositivo del primer inversor 21 se fija al cuerpo 50 principal de camisa mediante los tornillos 83 que se atornillan a los orificios 85 de tornillo formados en la porción 520 de contacto del cuerpo 50 principal de camisa. El cuerpo 200 principal de dispositivo del primer convertidor 23 se fija al cuerpo 50 principal de camisa mediante los tornillos 83 que se atornillan a los orificios 85 de tornillo formados en la porción 520 de contacto. El cuerpo 200 principal de dispositivo del segundo convertidor 24 se fija al cuerpo 50 principal de camisa mediante los tornillos 83 que se atornillan a los orificios 85 de tornillo formados en la porción 520 de contacto.

El cuerpo 200 principal de dispositivo del segundo inversor 22 se fija al cuerpo 50 principal de camisa mediante los tornillos 83 que se atornillan a los orificios 85 de tornillo formados en la porción 520 de contacto del cuerpo 50 principal de camisa, y un segundo tornillo 82 que se atornilla al orificio 88 de tornillo. Como se muestra en la Fig. 4, este segundo tornillo 82 se dispone en una posición que restringe la rotación de la unidad T de detección de temperatura alrededor del orificio T3 de tornillo debido a que la sección T2 de extensión de la unidad T de detección de temperatura se apoya contra el segundo tornillo 82.

En otras palabras, el segundo tornillo 82 lleva a cabo tanto una función de fijación del segundo inversor 22 al cuerpo 50 principal de camisa como una función de restricción de la rotación de la unidad T de detección de temperatura. En consecuencia, en el paso de instalar la unidad T de detección de temperatura en la superficie 51 de instalación y desmontaje, se hace rotar por medio de una herramienta el primer tornillo 81 que ha sido insertado en el orificio T3 de tornillo de la sección T1 de fijación de tornillo, y cuando se atornilla el primer tornillo 81 en el orificio 87 de tornillo, una rotación adicional de la unidad T de detección de temperatura alrededor del orificio T3 de tornillo queda restringida debido a que la sección T2 de extensión se apoya contra el segundo tornillo 82.

En un aparato 1 de acondicionamiento de aire como el descrito anteriormente, cuando se implementa un ciclo de refrigeración, se activa el dispositivo 20 de potencia y la parte de generación de calor del mismo genera calor, pero el dispositivo 20 de potencia es enfriado por el enfriador 30. En otras palabras, el dispositivo 20 de potencia es enfriado por medio del intercambio de calor con el refrigerante que fluye en la porción 10A de enfriamiento, a través de la camisa 40 refrigerante y la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante.

Como se ha descrito anteriormente, en la presente realización es posible enfriar el dispositivo 20 de potencia mediante un refrigerante que fluye por la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante debido a que se provoca que la camisa 40 refrigerante haga contacto con el cuerpo 200 principal de dispositivo en la porción 520 de contacto. Por tanto, al mismo tiempo que de este modo se aseguran propiedades de enfriamiento, se puede asegurar en la primera porción 521 rebajada en un lado de la porción 520 de contacto una distancia de aislamiento entre la camisa 40 refrigerante y la primera sección 201 de cable, y se puede asegurar en la segunda porción 522 rebajada en el otro lado de la porción 520 de contacto una distancia de aislamiento entre la camisa 40 refrigerante y la segunda sección 202 de cable.

En consecuencia, en la presente realización es posible omitir la lámina de aislamiento que se ha dispuesto entre la camisa refrigerante y el dispositivo de potencia en un aparato de refrigeración convencional, al mismo tiempo que se aseguran propiedades de aislamiento entre la camisa 40 refrigerante y las secciones 201, 202 de cable del dispositivo 20 de potencia.

5 Además, en la presente realización, el cuerpo 50 principal de camisa de la camisa 40 refrigerante tiene una forma alargada en una dirección que está formada por medio de moldeo por extrusión, y la porción 520 de contacto, la primera porción 521 rebajada y la segunda porción 522 rebajada se extienden cada una en la una dirección. En consecuencia, es posible fabricar el cuerpo 50 principal de camisa de la camisa 40 refrigerante eficientemente mediante moldeo por extrusión. Además, el cuerpo 50 principal de camisa que se obtiene mediante moldeo por extrusión tiene una estructura en la que la porción 520 de contacto, la primera porción 521 rebajada y la segunda porción 522 rebajada se extienden en la una dirección, y por tanto simplemente al disponer el dispositivo 20 de potencia en un estado en el que el cuerpo 200 principal de dispositivo contacta con la porción 520 de contacto, la primera sección 201 de cable está enfrentada a la primera porción 521 rebajada y la segunda sección 202 de cable está enfrentada a la segunda porción 522 rebajada, es posible enfriar el dispositivo 20 de potencia, así como se puede garantizar una distancia de aislamiento entre la camisa 40 refrigerante, la primera sección 201 de cable y la segunda sección 202 de cable.

Además, en la presente realización, como la sección 52K de extremo en el lado de la porción 520 de contacto en la primera porción 521 rebajada y la sección 52K de extremo en el lado de la porción 520 de contacto en la segunda porción 522 rebajada tienen superficies inclinadas, entonces se obtiene una excelente capacidad de transmisión del calor del dispositivo 20 de potencia a la porción 10A de enfriamiento, al mismo tiempo que se asegura una distancia de aislamiento entre el cuerpo 50 principal de camisa de la camisa 40 refrigerante y la primera sección 201 de cable y la segunda sección 202 de cable. En otras palabras, es posible incrementar la capacidad de la camisa 40 refrigerante de transmitir el calor del dispositivo 20 de potencia a la porción 10A de enfriamiento en comparación con un caso en el que las secciones 52K de extremo tienen una superficie plana perpendicular a la porción 520 de contacto en lugar de una superficie inclinada.

Además, en la presente realización, es posible asegurar de una manera más fiable una distancia de aislamiento entre la segunda porción 522 rebajada y la segunda sección 202 de cable que está conectada a la parte 20P eléctrica pesada del cuerpo 200 principal de dispositivo, debido al hecho de que la anchura L2 de la segunda porción 522 rebajada se hace mayor que la anchura L1 de la primera porción 521 rebajada.

Además, en la presente realización, como la segunda porción 522 rebajada se dispone en una posición más cercana a la línea C central en la dirección de la anchura del cuerpo 50 principal de camisa de la camisa 40 refrigerante en comparación con la primera porción 521 rebajada, entonces la distancia de aislamiento entre la segunda sección 202 de cable y la segunda porción 522 rebajada se puede garantizar más fácilmente.

Otras realizaciones

40 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que el dispositivo 20 de potencia incluye dos inversores 21, 22 y dos convertidores 23, 24, pero la invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el dispositivo 20 de potencia puede incluir un inversor y un convertidor. Además, el dispositivo 20 de potencia puede incluir tres o más inversores y tres o más convertidores.

45 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que el cuerpo 50 principal de camisa es fabricado mediante moldeo por extrusión, aunque la invención no está limitada a esto y es posible también utilizar otro medio de moldeo.

50 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que la sección 52K de extremo de la primera porción 521 rebajada y la sección 52K de extremo de la segunda porción 522 rebajada son superficies inclinadas, aunque la invención no está limitada a esto.

55 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que la anchura L2 de la segunda porción 522 rebajada es mayor que la anchura L1 de la primera porción 521 rebajada, aunque la invención no se limita a esto. Por ejemplo, la anchura L2 puede ser aproximadamente la misma que la anchura L1.

60 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que la segunda porción 522 rebajada se proporciona en una posición cercana a la línea C central en la dirección de la anchura del cuerpo 50 principal de camisa en comparación con la primera porción 521 rebajada, aunque la invención no está limitada a esto. Por ejemplo, la distancia entre la segunda porción 522 rebajada y la línea C central y la distancia entre la primera porción 521 rebajada y la línea C central pueden ser aproximadamente iguales.

65 En la presente realización, se proporciona un ejemplo en el que la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante se dispone en la ranura de la camisa 40 refrigerante, aunque la invención no está limitada a esto. Siempre

que se pueda obtener una gran área de la superficie de contacto entre la porción 10A de enfriamiento y la camisa 40 refrigerante, la camisa 40 refrigerante no tiene que tener ranuras necesariamente.

5 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que la placa 70 de presión tiene un tamaño que es capaz de cubrir sustancialmente la totalidad del cuerpo 50 principal de camisa, aunque la invención no está limitada a esto. Es necesario que la placa 70 de presión sea capaz de presionar la porción 10A de enfriamiento de la tubería 10 de refrigerante contra la superficie 51 de instalación y desmontaje, y por tanto la placa 70 de presión puede ser menor que el cuerpo 50 principal de camisa.

10 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que el enfriador 30 incluye la placa 70 de presión, aunque la invención no está limitada a esto. Siempre que se adopte una estructura en la que la porción 10A de enfriamiento pueda mantener un estado de contacto con la superficie 51 de instalación y desmontaje durante el funcionamiento del aparato 1 de refrigeración, y que la porción 10A de enfriamiento pueda ser extraída de la superficie 51 de instalación y desmontaje durante, por ejemplo, servicios de mantenimiento, es posible omitir la placa 70 de presión, y también es posible adoptar otro elemento de soporte en lugar de la placa 70 de presión. Como medio para omitir la placa 70 de presión, sería posible adoptar un método que haga que el diámetro de las ranuras 51L, 51R de la camisa 40 refrigerante sea sustancialmente el mismo que la forma exterior de la porción 10A de enfriamiento, hasta el punto en que la porción 10A de enfriamiento pueda ser instalada y desmontada, y al mismo tiempo pueda sujetar la porción 10A de enfriamiento.

20 En la realización que se ha descrito anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que los tornillos se atornillan a unos orificios de tornillo como medios para instalar el dispositivo 20 de potencia sobre la superficie 52 enfrentada, aunque la invención no está limitada a esto, y también es posible utilizar otros medios de fijación.

25 En la realización que se ha descrito anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que la camisa 40 refrigerante incluye un cuerpo 50 principal de camisa y patas 60a, 60b de soporte, y el cuerpo 50 principal de camisa y las patas 60a, 60b de soporte son cuerpos separados, aunque la invención no está limitada a esto. Por ejemplo, el cuerpo 50 principal de camisa y las patas 60a, 60b de soporte pueden estar formados de una manera integrada.

30 En la realización descrita anteriormente, se proporciona un ejemplo en el que el aparato de refrigeración es un aparato de acondicionamiento de aire, aunque la invención no está limitada a esto. El aparato de refrigeración puede ser, por ejemplo, un aparato de suministro de agua caliente o un aparato de enfriamiento, o similar, que está provisto de un intercambiador de calor del tipo de enfriamiento de agua, en lugar del intercambiador 11 de calor interior de tipo de enfriamiento de aire.

35 A continuación se proporciona un resumen de las realizaciones descritas anteriormente.

40 El aparato de refrigeración tiene un circuito refrigerante. El aparato de refrigeración incluye: un dispositivo de potencia; una placa de cableado impreso sobre la que está montado el dispositivo de potencia; una tubería de refrigerante a través de la cual fluye un refrigerante del circuito refrigerante; y una camisa refrigerante que tiene una superficie enfrentada que está en contacto con el dispositivo de potencia y está enfrentada a la placa de cableado impreso, enfriando la camisa refrigerante el dispositivo de potencia mediante el flujo de refrigerante en una porción de enfriamiento, que es una porción de la tubería de refrigerante.

45 El dispositivo de potencia incluye: un cuerpo principal de dispositivo; una primera sección de cable que se extiende en dirección a la placa de cableado impreso desde un lado del cuerpo principal de dispositivo y que está conectada a la placa de cableado impreso; y una segunda sección de cable que se extiende en dirección a la placa de cableado impreso desde el otro lado del cuerpo principal de dispositivo y que está conectada a la placa de cableado impreso.

50 La superficie enfrentada de la camisa refrigerante incluye: una porción de contacto que contacta con el cuerpo principal de dispositivo; una primera porción rebajada que está enfrentada a la primera sección de cable y fija una distancia de aislamiento a la primera sección de cable debido a que está posicionada más lejos del dispositivo de potencia que la porción de contacto; y una segunda porción rebajada que está enfrentada a la segunda sección de cable y asegura una distancia de aislamiento a la segunda sección de cable debido a que está situada más lejos del dispositivo de potencia que la porción de contacto.

55 En esta composición, es posible enfriar el dispositivo de potencia mediante un refrigerante que fluye en una porción de enfriamiento de la tubería refrigerante, debido a que la camisa refrigerante contacta con el cuerpo principal de dispositivo, en la porción de contacto. Más específicamente, el aparato de refrigeración se basa en no impedir las propiedades de enfriamiento de la camisa de refrigeración. Por tanto, al mismo tiempo que se aseguran las propiedades de enfriamiento de este modo, se puede asegurar en la primera porción rebajada en un lado de la porción de contacto una distancia de aislamiento entre la camisa refrigerante y la primera sección de cable, y se puede asegurar en la segunda porción rebajada en el otro lado de la porción de contacto una distancia de aislamiento entre la camisa refrigerante y la segunda sección de cable.

65

En consecuencia, con esta composición, es posible omitir la lámina de aislamiento que se ha dispuesto entre la camisa refrigerante y el dispositivo de potencia en un aparato de refrigeración convencional, al mismo tiempo que se aseguran las propiedades aislantes entre la camisa refrigerante y las secciones de cable del dispositivo de potencia.

5 En el aparato de refrigeración, deseablemente la camisa refrigerante tiene una forma que es larga en una dirección y está formada mediante moldeado por extrusión; y la porción de contacto, la primera porción rebajada y la segunda porción rebajada se extienden cada una en la una dirección.

10 Con esta composición, es posible fabricar de manera eficiente la camisa refrigerante mediante moldeado por extrusión. Además, la camisa refrigerante que se obtiene mediante moldeado por extrusión tiene una estructura en la que la porción de contacto, la primera porción rebajada y la segunda porción rebajada se extienden en la una dirección, y por tanto simplemente disponiendo el dispositivo de potencia en un estado en el que el cuerpo principal de dispositivo hace contacto con la porción de contacto, la primera sección de cable está enfrentada a la primera porción rebajada, y la segunda sección de cable está enfrentada a la segunda porción rebajada, es posible enfriar el dispositivo de potencia, así como es posible garantizar una distancia de aislamiento entre la camisa refrigerante, la primera sección de cable y la segunda sección de cable.

20 En el aparato de refrigeración, deseablemente la sección de extremo en el lado de la porción de contacto de la primera porción rebajada es una superficie inclinada que tiene una pendiente que se aleja de la porción de contacto, en una dirección que se aleja de la primera sección de cable; y la sección de extremo en el lado de la porción de contacto de la segunda porción rebajada es una superficie inclinada que tiene una pendiente que se aleja de la porción de contacto, en una dirección que se aleja de la segunda sección de cable.

25 Con esta composición, como la sección de extremo en el lado de la porción de contacto en la primera porción rebajada y la sección de extremo en el lado de la porción de contacto de la segunda porción de extremo son superficies inclinadas, entonces se consigue una excelente capacidad para transmitir el calor del dispositivo de potencia a la porción de enfriamiento, al mismo tiempo que se asegura una distancia de aislamiento entre la camisa de refrigeración, la primera sección de cable y la segunda sección de cable. En otras palabras, es posible elevar la capacidad de la camisa refrigerante para transmitir el calor del dispositivo de potencia a la porción de enfriamiento en comparación con un caso en el que las secciones de extremo tienen una superficie plana perpendicular a la porción de contacto en lugar de una superficie inclinada.

30 En el aparato de refrigeración, deseablemente el cuerpo principal de dispositivo incluye: una parte de señal que está situada en el lado de la primera sección de cable y está conectada a la primera sección de cable; y una parte eléctrica pesada que está situada en el lado de la segunda sección de cable, está conectada a la segunda sección de cable, y es más proclive a generar calor que la parte de señal; y la anchura de la segunda porción rebajada es mayor que la anchura de la primera porción rebajada.

40 Con esta composición, es posible asegurar más fiablemente (preferentemente) una distancia de aislamiento entre la segunda porción rebajada y la segunda sección de cable que está conectada a la parte eléctrica pesada del cuerpo principal de dispositivo, al hacer la anchura de la segunda porción rebajada mayor que la anchura de la primera porción rebajada.

45 En el aparato de refrigeración descrito anteriormente, si la segunda porción rebajada se dispone en una posición más cercana al centro en la dirección de la anchura de la camisa de refrigeración que la primera porción rebajada, entonces se asegura más fácilmente una distancia de aislamiento entre la segunda sección de cable y la segunda porción rebajada.

- 1 aparato de acondicionamiento de aire
- 50 2 unidad exterior
- 3 unidad interior
- 4 circuito refrigerante
- 10 tubería de refrigerante
- 10A porción de enfriamiento de la tubería de refrigerante
- 55 20 dispositivo de potencia
- 20P parte eléctrica pesada
- 20S parte de señal
- 200 cuerpo principal de dispositivo
- 201 primera sección de cable
- 60 202 segunda sección de cable
- 21 primer inversor
- 22 segundo inversor
- 23 primer convertidor
- 24 segundo convertidor
- 65 30 enfriador
- 40 camisa refrigerante

ES 2 611 228 T3

	51	superficie de instalación y desmontaje
	52	superficie enfrentada
	520	porción de contacto
	521	primera porción rebajada
5	522	segunda porción rebajada
	90	placa de cableado impreso
	91	placa de circuito impreso
	100	módulo de componente eléctrico
	C	centro de la dirección de la anchura del cuerpo principal de camisa en la camisa refrigerante
10	L1	anchura de la primera porción rebajada
	L2	anchura de la segunda porción rebajada

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de refrigeración que tiene un circuito refrigerante, que comprende:
 un dispositivo (20) de potencia;
 5 una placa (90) de cableado impreso en la que está montado el dispositivo (20) de potencia;
 una tubería (10) de refrigerante a través de la cual fluye un refrigerante del circuito (4) refrigerante; y
 una camisa (40) refrigerante que tiene una superficie (52) enfrentada que está en contacto con el dispositivo
 (20) de potencia y que está enfrentada a la placa (90) de cableado impreso, enfriando la camisa (40) refrigerante el
 10 dispositivo (20) de potencia por medio del flujo de refrigerante en una porción (10A) de enfriamiento, que es una porción
 de la tubería (10) de refrigerante,
 en el que
 el dispositivo (20) de potencia incluye:
 un cuerpo (200) principal de dispositivo;
 una primera sección (201) de cable que se extiende en dirección a la placa (90) de cableado impreso desde un
 15 lado del cuerpo (200) principal de dispositivo y que está conectada a la placa (90) de cableado impreso; y
 una segunda sección (202) de cable que se extiende en dirección a la placa (90) de cableado impreso desde el
 otro lado del cuerpo (200) principal de dispositivo y que está conectada a la placa (90) de cableado impreso; y
 caracterizado por que la superficie (52) enfrentada de la camisa (40) refrigerante incluye:
 una porción (520) de contacto que contacta con el cuerpo (200) principal de dispositivo;
 20 una primera porción (521) rebajada que está enfrentada a la primera sección (201) de cable y asegura una
 distancia de aislamiento a la primera sección (201) debido a que está situada más lejos del dispositivo (20) de potencia
 que la porción (520) de contacto; y
 una segunda porción (522) rebajada que está enfrentada a la segunda sección (202) de cable y que asegura
 una distancia de aislamiento a la segunda sección (202) de cable debido a que está situada más lejos del dispositivo
 25 (20) de potencia que la porción (520) de contacto,
 una sección (52K) de extremo en el lado de la porción (520) de contacto de la primera porción (521) rebajada
 es una superficie inclinada que tiene una pendiente que se aleja de la porción (520) de contacto, en una dirección que
 se aleja de la primera sección (201) de cable; y
 una sección (52K) de extremo en el lado de la porción (520) de contacto de la segunda sección (522) rebajada
 30 es una superficie inclinada que tiene una pendiente que se aleja de la porción (520) de contacto, en una dirección que
 se aleja de la segunda sección (202) de cable.
2. El aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
 el cuerpo (200) principal de dispositivo incluye:
 35 una parte (20S) de señal que está situada en el lado de la primera sección (201) de cable y que está conectada
 a la segunda sección (202) de cable, y es más proclive a generar calor que la parte (20S) de señal; y
 una anchura (L2) de la segunda porción (522) rebajada es mayor que una anchura (L1) de la primera porción
 (521) rebajada.
3. El aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que
 40 la camisa (40) refrigerante tiene una forma que es larga en una dirección; y
 la porción (520) de contacto, la primera porción (521) rebajada y la segunda porción (522) rebajada se
 extienden cada una en la una dirección.
4. El aparato de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la segunda porción (522) rebajada está
 45 dispuesta en una posición más cercana a un centro (C) en una dirección de la anchura de la camisa (40) de refrigerante
 que la primera porción (521) rebajada.

FIG. 1

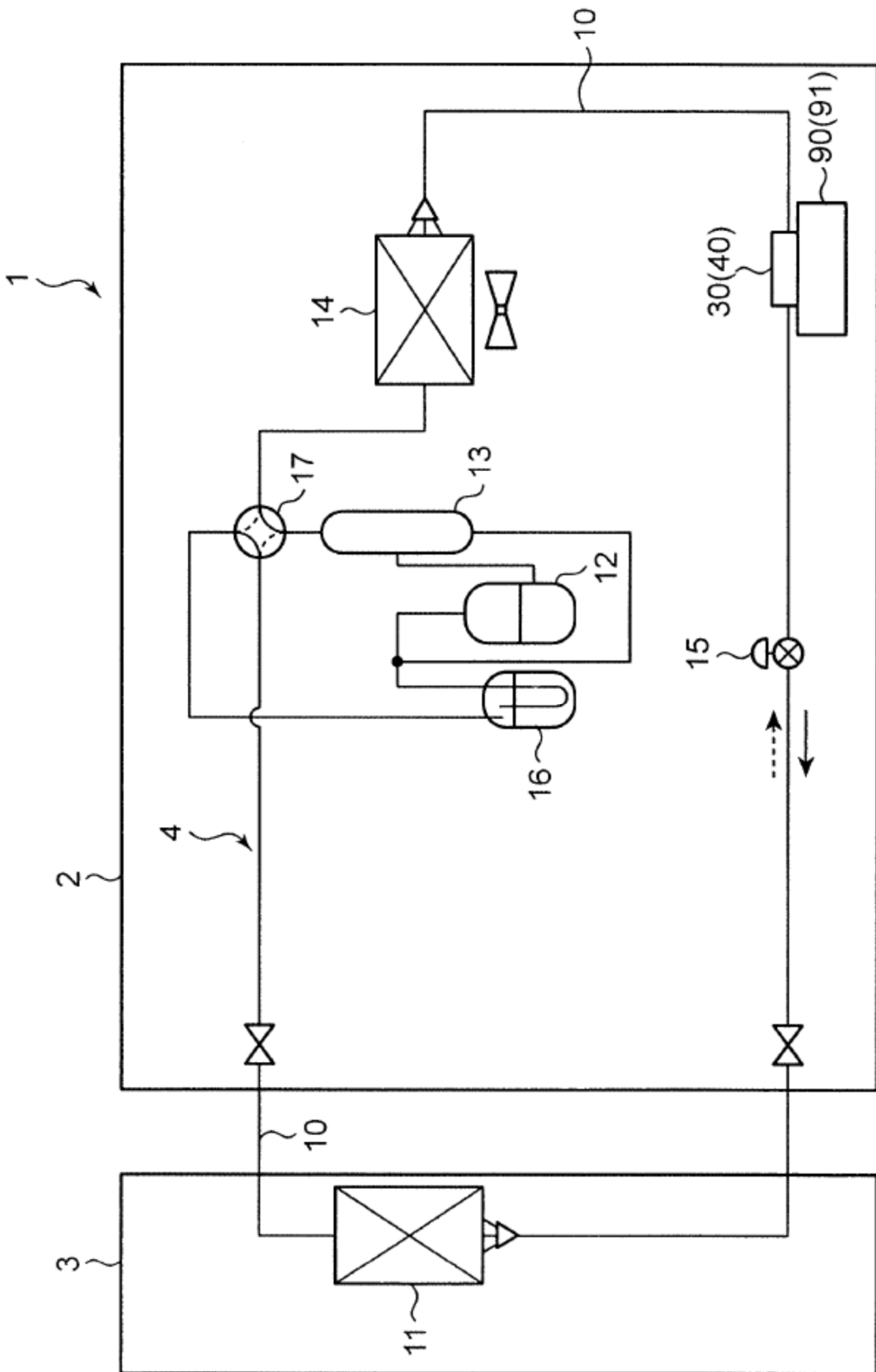


FIG. 2

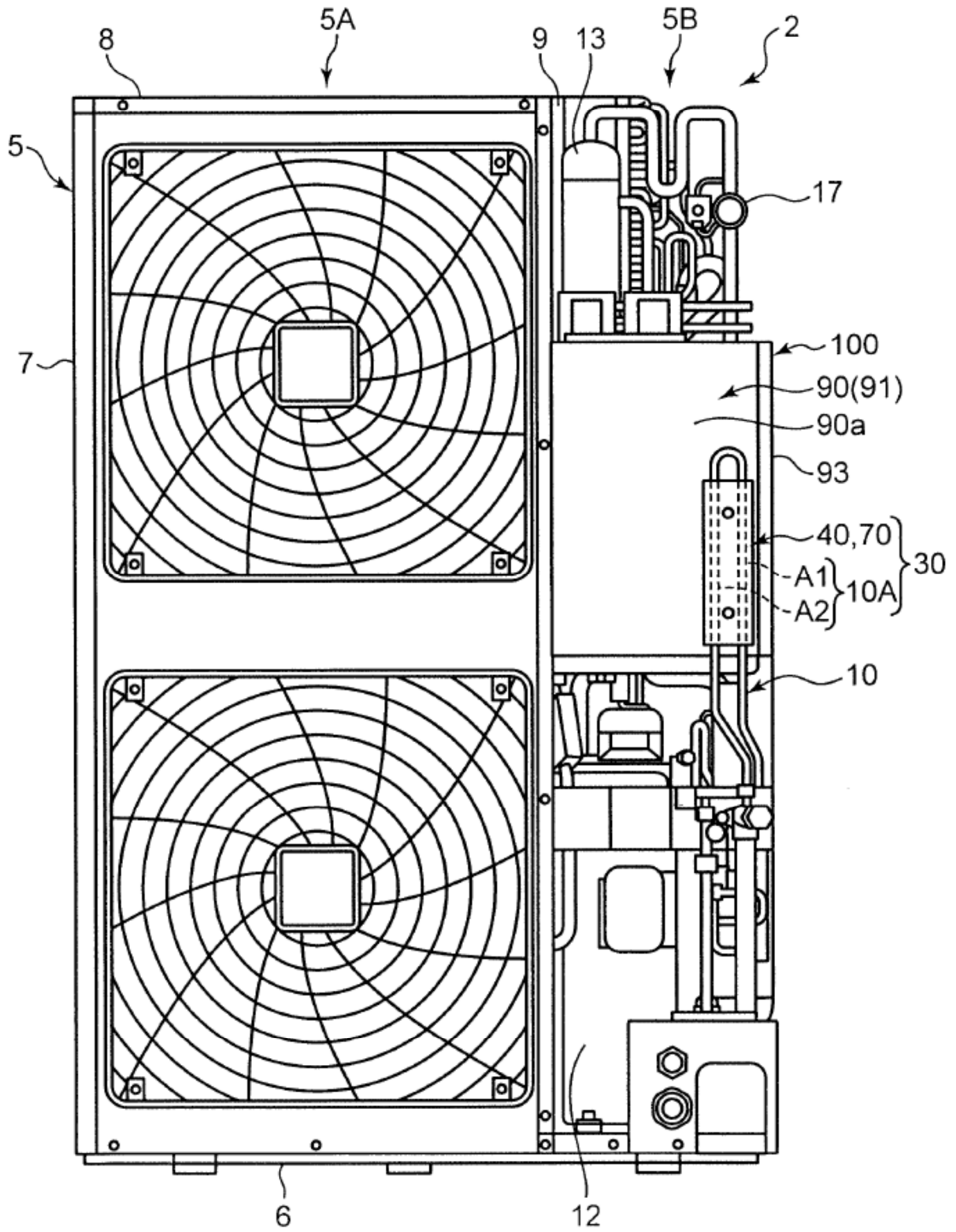


FIG. 3

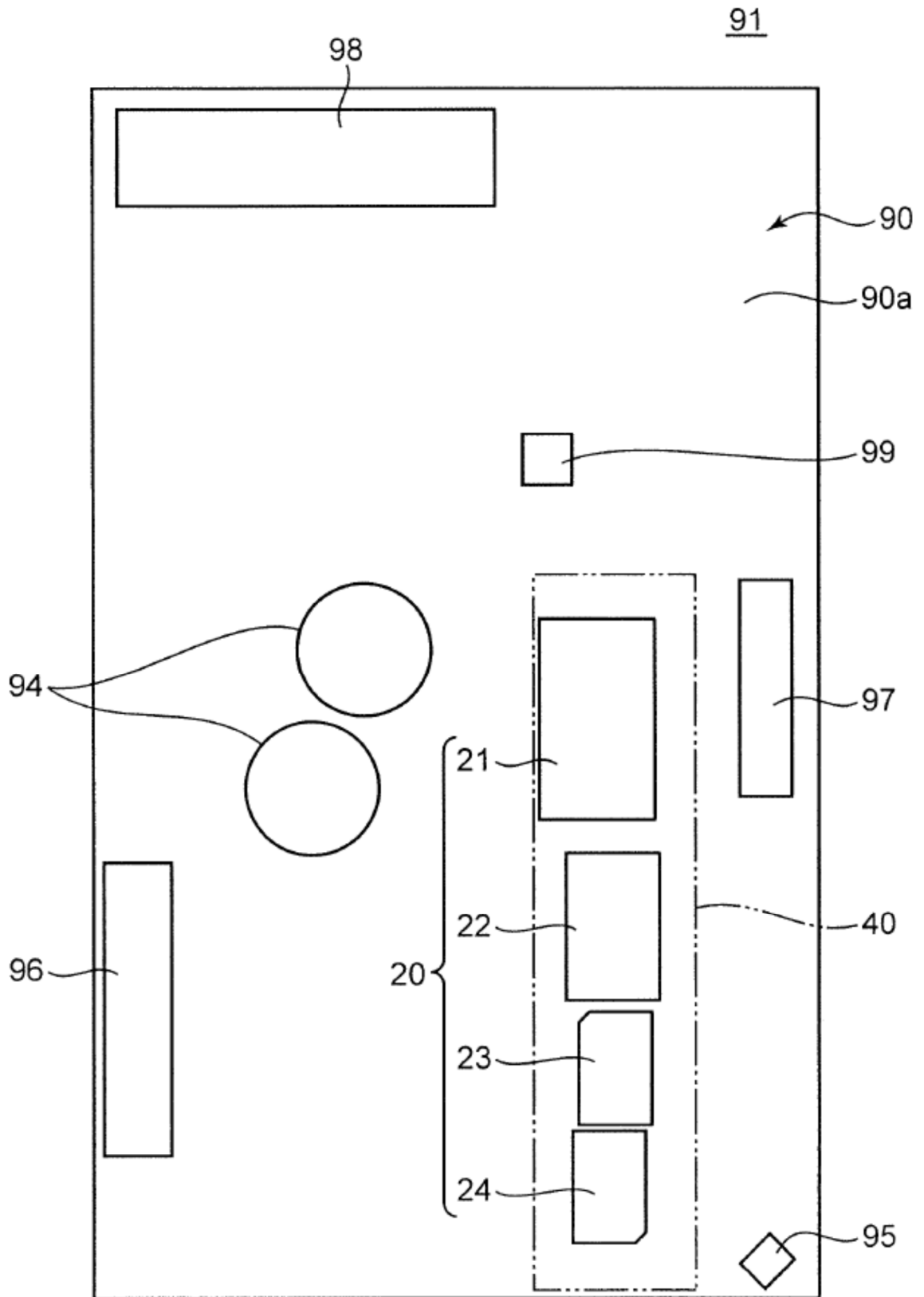


FIG. 4

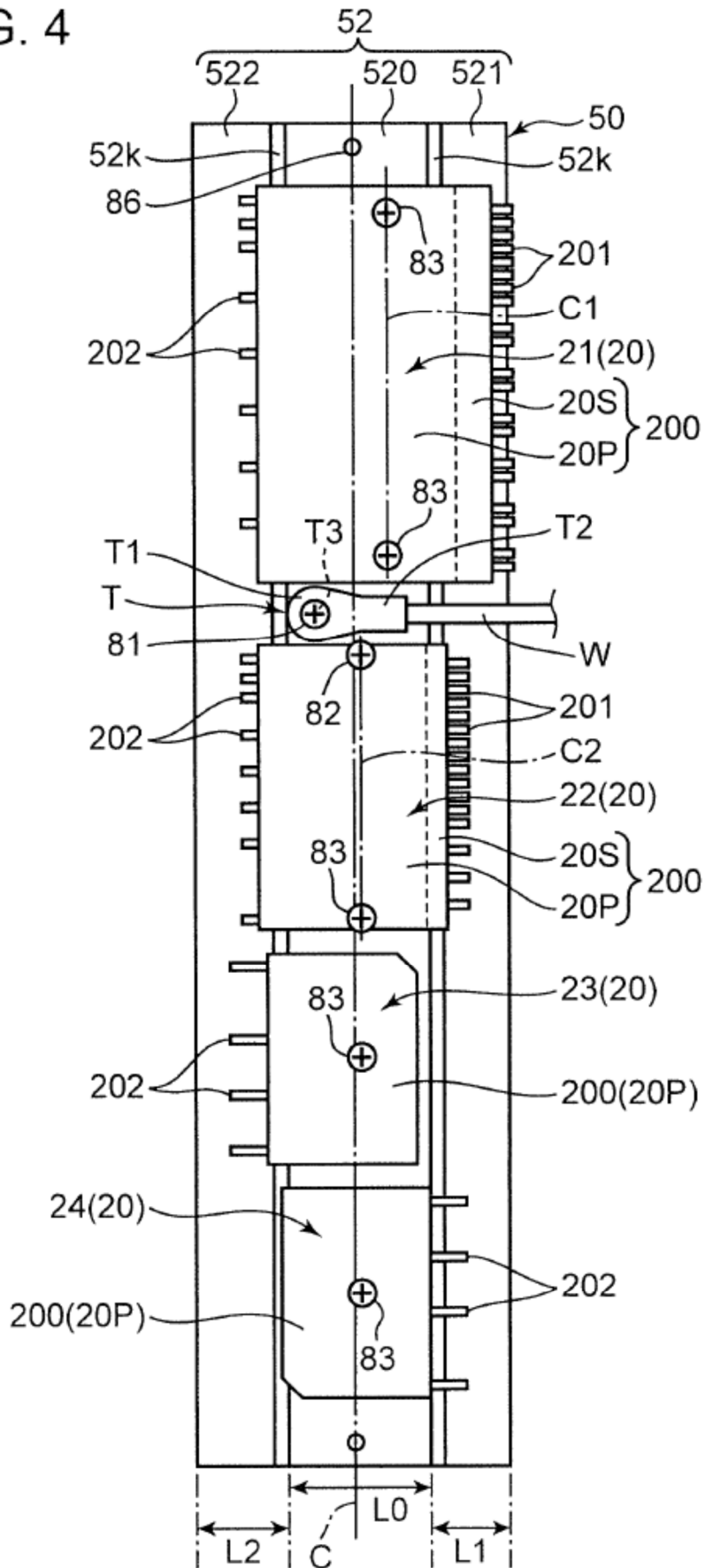
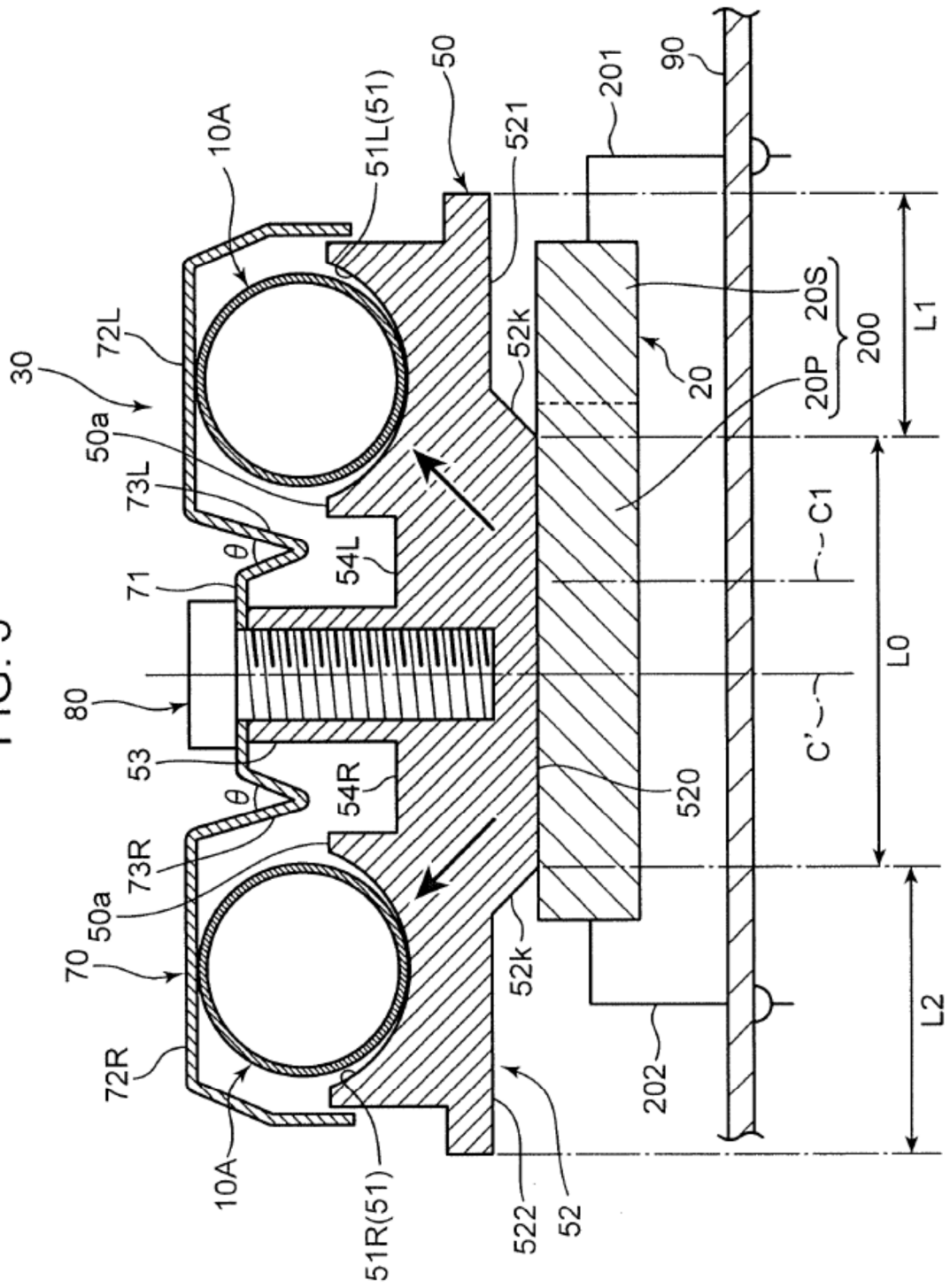
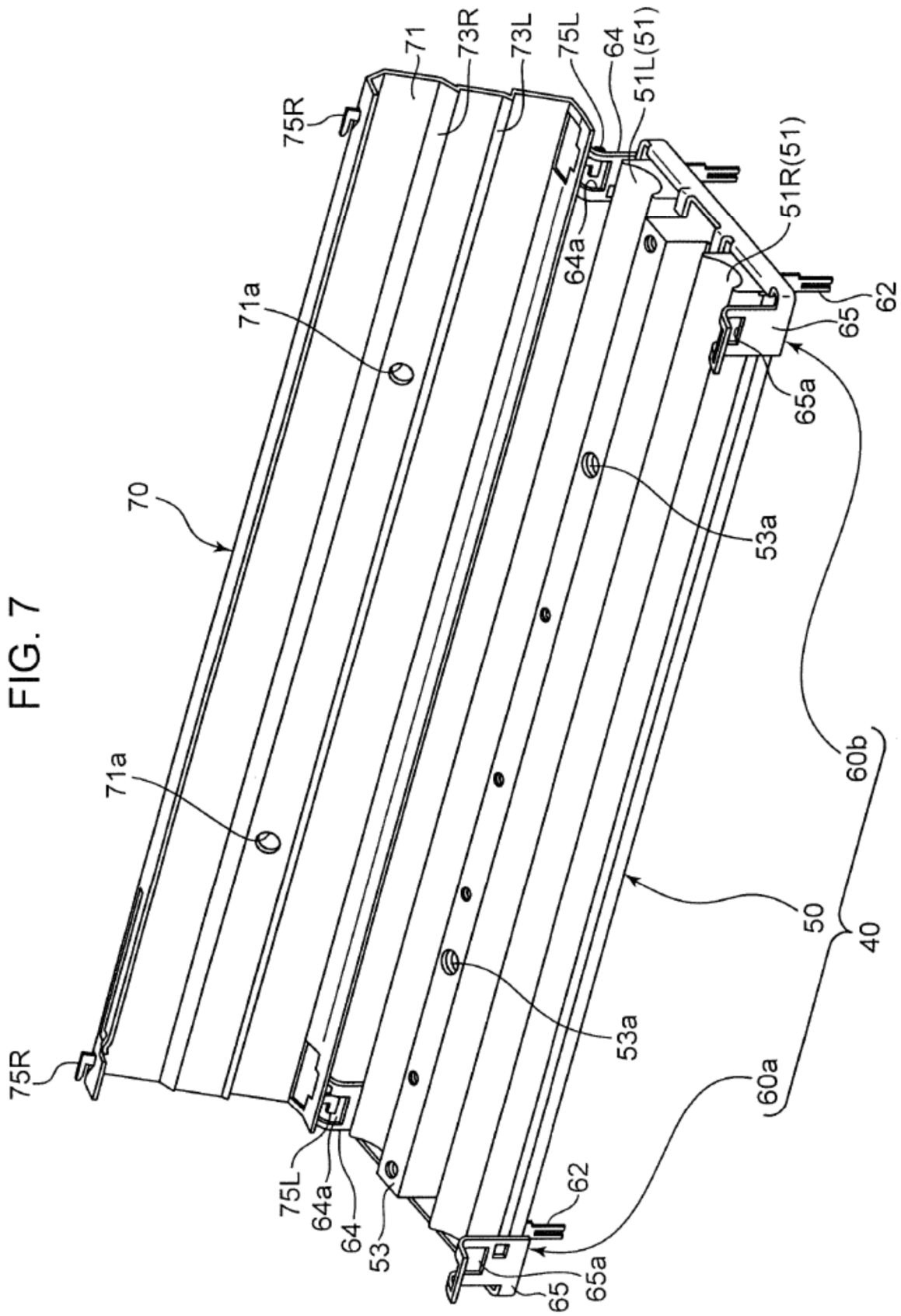


FIG. 5





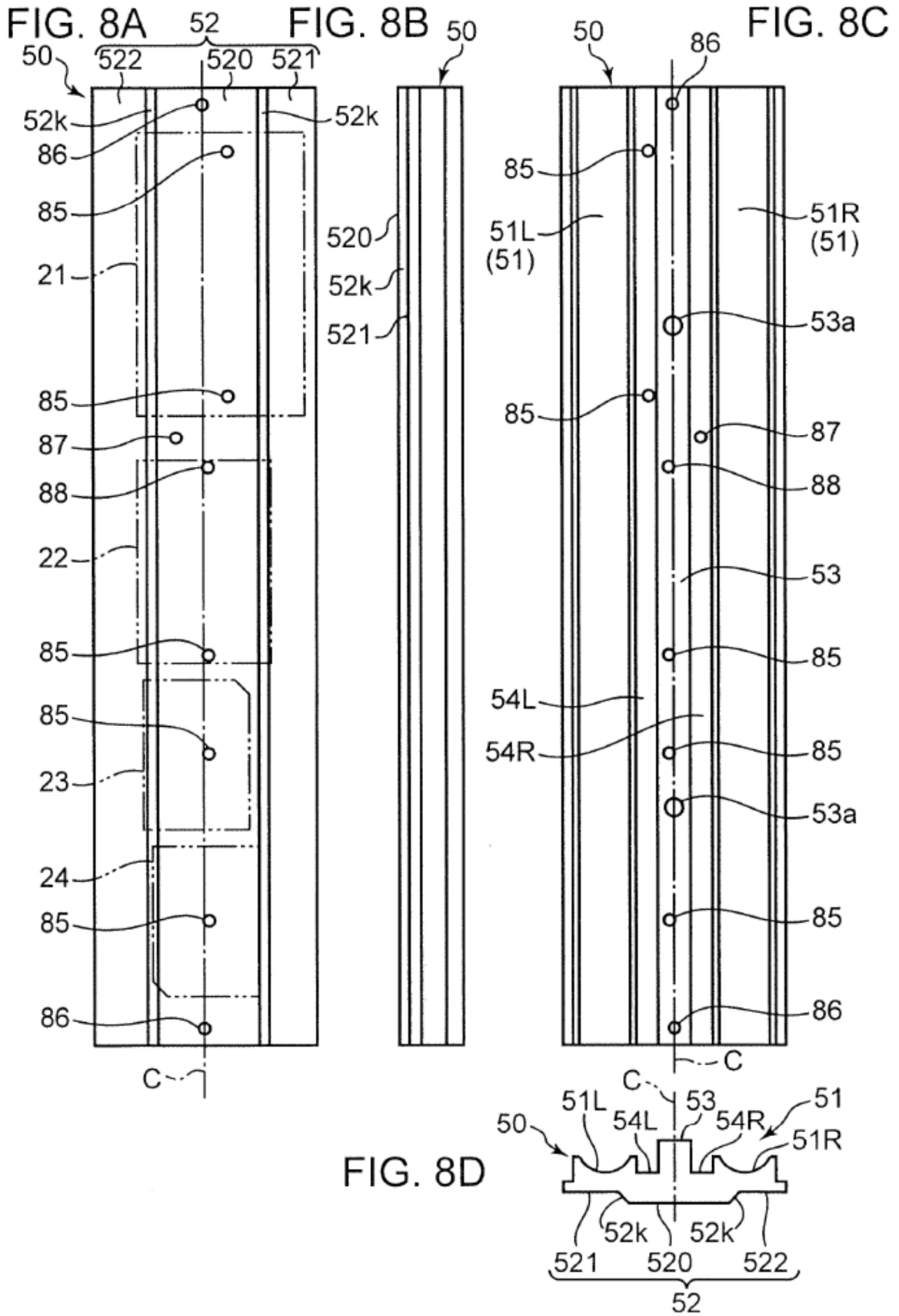


FIG. 9

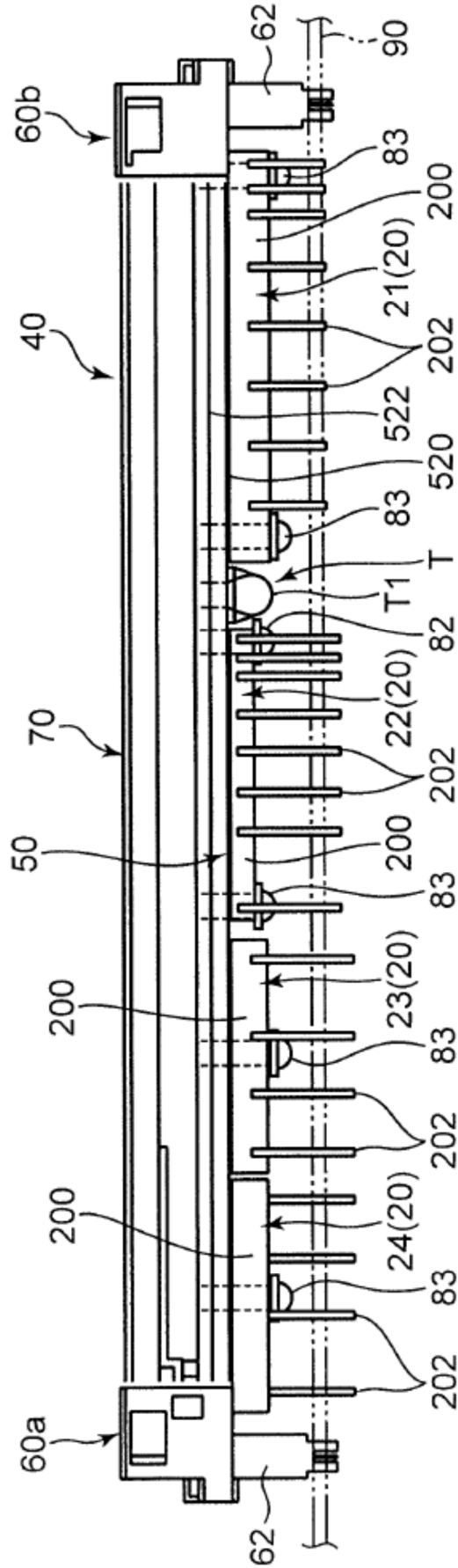


FIG. 10

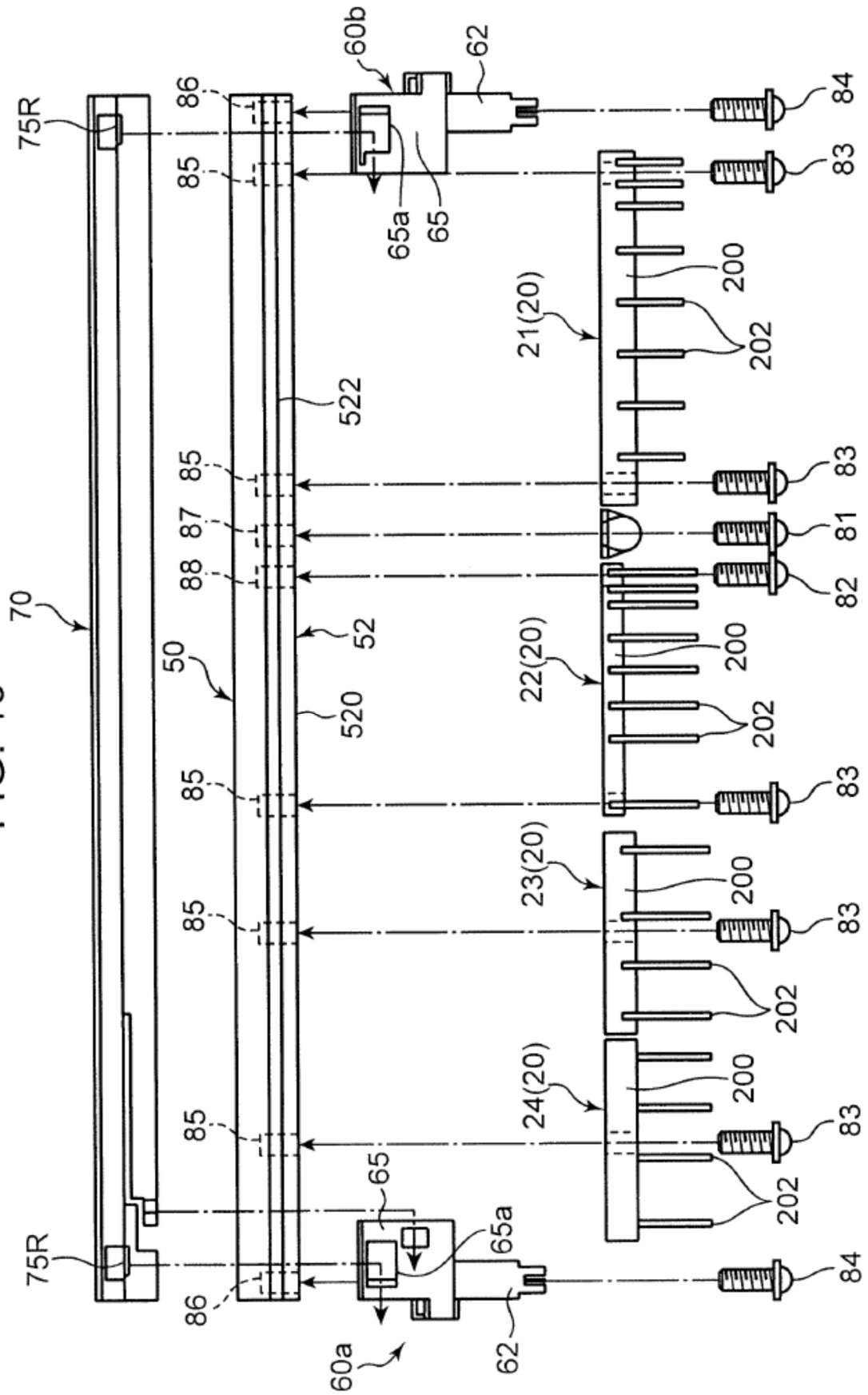


FIG. 11

