

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 570**

51 Int. Cl.:

**H02M 7/48** (2007.01)

**H05K 7/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2016 PCT/JP2016/086374**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17115627**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2016 E 16881606 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3399639**

54 Título: **Inversor**

30 Prioridad:

**28.12.2015 JP 2015256553**

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

**18.11.2020**

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:

**SATOU TOSHIAKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 794 570 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**

Inversor

**Campo técnico**

5 Esta invención se refiere a una técnica para disipar el calor de un dispositivo de potencia, y particularmente a una técnica para disipar, en una placa de circuito impreso, el calor de un dispositivo de potencia montado junto con un condensador electrolítico en la placa de circuito impreso.

**Antecedentes de la técnica**

10 Las unidades interiores de aire acondicionado requieren una miniaturización de los equipos eléctricos para alargar la longitud efectiva del intercambiador de calor. La reducción en el grosor del inversor incluido en el equipo eléctrico es eficaz para lograr la miniaturización de dicho equipo eléctrico. El inversor incluye generalmente un dispositivo de potencia utilizado para la conversión de potencia y un condensador de suavizado.

15 Dado que un condensador electrolítico se usa normalmente como el condensador de suavizado, se ha propuesto una técnica para disponer el condensador de suavizado horizontalmente (disponer el condensador de suavizado de manera que la dirección longitudinal de dicho condensador de suavizado sea aproximadamente paralela al sustrato en el que se va a montar el condensador de suavizado) para reducir el grosor del inversor (véase, por ejemplo, el Documento de patente 1 a continuación). Por otro lado, algunos dispositivos de potencia están integrados en, por ejemplo, módulos de potencia del inversor, y se ha propuesto una técnica para disipar el calor de dichos módulos de potencia del inversor (véase, por ejemplo, el Documento de patente 2 sobre disipación de calor).

**Documentos de la técnica anterior**

20 Documentos de patente

[Documento de patente 1] Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2006-041068

[Documento de patente 2] Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública n.º 10-336985

**Compendio de la invención**

Problemas a resolver por la invención

25 Normalmente, la capacitancia del condensador de suavizado se selecciona aproximadamente de varias decenas a varios centenares de µF. Por lo tanto, el condensador electrolítico se utiliza como condensador de suavizado. Dado que el condensador electrolítico con tal grado de capacitancia no solo es alto sino también grande en la dirección en anchura, el condensador electrolítico dispuesto horizontalmente ocupa una gran región a lo largo del sustrato en el que está montado dicho condensador electrolítico. Además, la cubierta exterior del condensador electrolítico está hecha generalmente de un metal cubierto con una película. Dado que el metal tiene el mismo potencial que el lado negativo del condensador, el potencial del metal en un inversor se establece en un potencial de tierra (un potencial del lado de potencial más bajo de los buses de CC). Por lo tanto, disponer un componente que gestione una corriente, llamada generalmente pesada, cerca del condensador electrolítico no es preferible desde el punto de vista de asegurar una distancia de aislamiento. En otras palabras, disponer el condensador electrolítico horizontalmente, lo que solo contribuye a la reducción del grosor, no contribuye necesariamente a la miniaturización del equipo eléctrico.

30

35

Un metal de disipación de calor para disipar el calor de un dispositivo de potencia también ocupa la región grande. Por lo tanto, una estructura para disipar, sobre una placa de circuito impreso, el calor de un dispositivo de potencia, montado junto con un condensador electrolítico en la placa de circuito impreso, tiene una tendencia a ocupar la región grande.

40 Con este fin, esta invención proporciona una técnica para disipar el calor de un dispositivo de potencia montado en una placa de circuito impreso junto con un condensador electrolítico, sin ocupar una gran región en una superficie a lo largo de la placa de circuito impreso.

Los objetos, características, aspectos y ventajas de esta invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

45 Medios para resolver los problemas

Un inversor de acuerdo con esta invención incluye las características de la reivindicación 1.

El segundo aspecto del inversor de esta invención es el primer aspecto del mismo, en el que el objeto metálico (2) incluye además un cableado (21) que conecta el terminal (11) del dispositivo de potencia al terminal (41) del condensador electrolítico (4). La parte de disipación de calor (22) está prevista para ramificarse del cableado, y está

conectada al terminal (11) del dispositivo de potencia y al terminal del condensador electrolítico a través del cableado en un lugar (20, 23) de la ramificación.

5 El tercer aspecto del inversor de esta invención es el segundo aspecto del mismo, en el que el dispositivo de potencia (1) está dispuesto sobre una superficie (90a), el objeto metálico (2) es de un grosor uniforme y la parte de disipación de calor (22) es más ancha que una anchura de patrón requerida para el cableado (21).

El cuarto aspecto del inversor de esta invención es el tercer aspecto del mismo, en el que la parte de disipación de calor (22) incluye una parte que excede una anchura definida por 1 mm/A a un valor máximo de una corriente que circula a través del cableado.

10 El quinto aspecto del inversor de esta invención es el segundo aspecto del mismo, en el que el dispositivo de potencia (1) está dispuesto sobre otra superficie (90b) de la placa de circuito impreso, y el objeto metálico incluye además un orificio pasante (23) que penetra en el sustrato (90) para conectar el cableado (21) a la parte de disipación de calor (22).

Efectos de la invención

15 En el inversor según esta invención, el calor del dispositivo de potencia, montado en la placa de circuito impreso junto con el condensador electrolítico, se disipará sin ocupar una gran región en una superficie a lo largo de la placa de circuito impreso.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en planta que ejemplifica una estructura de un inversor de acuerdo con la primera realización; la Figura 2 es una vista en sección transversal de las flechas en las posiciones II-II de la Figura 1;

20 la Figura 3 ilustra un circuito equivalente eléctrico de un objeto metálico;

la Figura 4 es una vista desde arriba que ejemplifica una estructura de un inversor de acuerdo con la segunda realización;

la Figura 5 es una vista desde abajo que ejemplifica la estructura del inversor de acuerdo con la segunda realización; y

25 la Figura 6 es una vista en sección transversal de las flechas en las posiciones VI-VI de la Figura 4.

### Descripción de las realizaciones

Primera realización

La Figura 1 es una vista en planta que ejemplifica una estructura de un inversor 100A de acuerdo con la primera realización. La Figura 2 es una vista en sección transversal de las flechas en las posiciones II-II de la Figura 1.

30 El inversor 100A incluye un dispositivo de potencia 1, un condensador electrolítico 4 y una placa de circuito impreso 9. El dispositivo de potencia 1 y el condensador electrolítico 4 están montados en la placa de circuito impreso 9.

El condensador electrolítico 4 está dispuesto horizontalmente y montado en una superficie 90a de la placa de circuito impreso 9. El condensador electrolítico 4 incluye un cuerpo principal 40 y unos terminales 41 y 42.

35 El dispositivo de potencia 1 incluye una pluralidad de terminales, uno de los cuales es un terminal 11 conectado al terminal 41 del condensador electrolítico 4. Según la primera realización, el dispositivo de potencia 1 también está dispuesto sobre la superficie 90a.

40 La placa de circuito impreso 9 incluye un sustrato 90 y un objeto metálico 2. El sustrato 90 tiene propiedades de aislamiento y tiene forma de placa. El objeto metálico 2 incluye una parte de disipación de calor 22. La parte de disipación de calor 22 mira hacia el condensador electrolítico 4 sobre la superficie 90a, y disipa el calor generado por el dispositivo de potencia 1. Otra superficie 90b (una superficie opuesta a la superficie 90a) de la placa de circuito impreso 9 no tiene nada que ver con la estructura para obtener las ventajas en la primera realización.

45 El objeto metálico 2 incluye además un cableado 21 de acuerdo con la primera realización. El cableado 21 conecta el terminal 11 al terminal 41. Específicamente, un extremo del cableado 21 está conectado al terminal 11 y el otro extremo del cableado 21 está conectado al terminal 41. La parte de disipación de calor 22 está prevista para ramificarse del cableado 21 en un lugar 20. Por lo tanto, se puede decir que la parte de disipación de calor 22 está conectada a ambos terminales 11 y 41 a través del cableado 21.

Desde el punto de vista de la disipación del calor generado por el dispositivo de potencia 1, el lugar de ramificación 20 está preferiblemente más cerca del terminal 11 que un punto de conexión entre el cableado 21 y el terminal 41.

Los cableados 31 y 32 también están previstos sobre la superficie 90a. El dispositivo de potencia 1 incluye, además del terminal 11, un terminal 13 conectado al cableado 31. El terminal 42 está conectado al cableado 32. Aunque el dispositivo de potencia 1 incluye terminales distintos de los terminales 11 y 13, la relación de conexión entre tales terminales y cableados (no ilustrados) es irrelevante para la primera realización. Por lo tanto, se omitirá su descripción.

5 La Figura 3 ilustra un circuito equivalente eléctrico del objeto metálico 2 ilustrado en las Figuras 1 y 2. Una resistencia eléctrica del cableado 21 entre el terminal 11 y el lugar 20 se representa como una resistencia equivalente R21a. Una resistencia eléctrica del cableado 21 entre el lugar 20 y el terminal 41 se representa como una resistencia equivalente R21b. La resistencia eléctrica total del cableado 21 se representa como una resistencia equivalente R21 por la conexión en serie de las resistencias equivalentes R21a y R21b.

10 Una flecha F en la Figura 1 ilustra esquemáticamente una corriente que circula desde el terminal 11 al terminal 41. Dado que la parte de disipación de calor 22 se ramifica desde el cableado 21 más cerca del terminal 11 que el punto de conexión entre el cableado 21 y el terminal 41, la corriente apenas se desvía a la parte de disipación de calor 22, sino que circula desde el terminal 11 al terminal 41.

Una resistencia eléctrica de la parte de disipación de calor 22 se representa como una resistencia equivalente R22. Dado que la parte de disipación de calor 22 se ramifica del cableado 21 en el lugar 20 como se ha descrito anteriormente, el otro extremo de la resistencia equivalente R22 no está sustancialmente conectado al terminal 41. Por lo tanto, la Figura 3 ilustra la conexión de un extremo de la resistencia equivalente R22 a las resistencias equivalentes R21a y R21b en el lugar 20 usando líneas continuas, y también la conexión del otro extremo de la resistencia equivalente R22 al terminal 41 usando una línea discontinua.

20 Puede haber una pluralidad de lugares 20. La parte de disipación de calor 22 puede ramificarse del cableado 21 en una pluralidad de partes. En otras palabras, la parte de disipación de calor 22 puede estar unida al cableado 21 en las partes. Esto se debe a que la corriente apenas se desvía a la parte de disipación de calor 22, también con tal estructura.

Por lo tanto, la parte de disipación de calor 22 no funciona como una trayectoria de corriente entre los terminales 11 y 41. Sin embargo, la parte de disipación de calor 22 funciona como calor de disipación del dispositivo de potencia 1 a través del terminal 11 y el cableado 21. Dado que la parte de disipación de calor 22 mira hacia el cuerpo principal 40 del condensador electrolítico 4, la región ocupada por la parte de disipación de calor 22 forma un solapamiento con la región ocupada por el cuerpo principal 40 a lo largo de la superficie 90a.

Por lo tanto, el calor del dispositivo de potencia 1, montado junto con el condensador electrolítico 4 en la placa de circuito impreso 9, se puede disipar sin que ocupe una gran región en la superficie 90a a lo largo de la placa de circuito impreso 9.

Dado que la parte de disipación de calor 22 mira hacia el cuerpo principal 40 del condensador electrolítico 4, la parte de disipación de calor 22 tiene preferiblemente el mismo potencial que el del lado negativo del condensador electrolítico 4, es decir, el potencial de tierra (el potencial del lado de menor potencial de los buses de CC). Esto es posible utilizando el cableado 21 como el lado de menor potencial de los buses del inversor 100A. En otras palabras, tanto el terminal 11 del dispositivo de potencia 1 como el terminal 41 del condensador electrolítico 4 son terminales en el lado de menor potencial de los buses de CC del inversor 100A. Dado que el terminal 42 debe ser conectado a un extremo de alto potencial de los buses de CC del inversor 100A en tal caso, el cableado 32 se usa como un bus en un lado de mayor potencial de los buses de CC del inversor 100A. Por ejemplo, ambos cableados 31 y 32 pueden usarse como el bus en el lado de mayor potencial para que el terminal 13 deba ser conectado a un extremo de alto potencial del inversor 100A.

El objeto metálico 2 es normalmente de un grosor uniforme para evitar la complejidad en los procesos de fabricación. Dado que la parte de disipación de calor 22, así como el cableado 21, es un componente del objeto metálico 2, tanto la parte de disipación de calor 22 como el cableado 21 son normalmente de grosor uniforme.

Por ejemplo, la anchura de patrón del cableado 21 se establece preferiblemente en un valor definido por 1 mm/A al valor máximo de una corriente que circula a través del cableado 21 (ejemplificado por la flecha F en la Figura 1). Por ejemplo, el estándar MIL-STD-257A define valores de corriente permitidos, cada uno correspondiente al grosor de un cableado (el grosor de la lámina de cobre) y al aumento de temperatura en la placa de circuito impreso 9. Aunque la anchura de patrón y el valor permitido no están completamente en una relación proporcional directa, se entiende que un valor de aumento de temperatura cae dentro de 10 grados centígrados cuando se usa 1 mm/A como valor de diseño.

Con la función de disipar calor, la parte de disipación de calor 22 está prevista de manera preferiblemente amplia sobre la superficie 90a. Aunque la parte de disipación de calor 22 no funciona como una trayectoria de corriente entre los terminales 11 y 41, la parte de disipación de calor 22 es preferiblemente más ancha que la anchura de patrón requerida para el cableado 21 como una trayectoria de corriente. En otras palabras, la parte de disipación de calor 22 incluye preferiblemente una parte que excede la anchura de patrón definida por 1 mm/A.

Normalmente, un patrón de cableado no se establece para ser más ancho que el de la densidad de corriente supuesta desde el punto de vista de la reducción de materiales. En otras palabras, la anchura de patrón de la parte de disipación de calor 22 se establece preferiblemente más ancho desde el punto de vista de la disipación de calor.

Segunda realización

- 5 Las Figuras 4 y 5 ilustran una vista desde arriba y una vista desde abajo, respectivamente, para ejemplificar una estructura de un inversor 100B de acuerdo con la segunda realización. La Figura 6 es una vista en sección transversal de las flechas en las posiciones VI-VI de la Figura 4.

El inversor 100B incluye el dispositivo de potencia 1, el condensador electrolítico 4 y la placa de circuito impreso 9. El dispositivo de potencia 1 y el condensador electrolítico 4 están montados en la placa de circuito impreso 9.

- 10 El condensador electrolítico 4 está dispuesto horizontalmente y montado en la superficie 90a de la placa de circuito impreso 9. El condensador electrolítico 4 incluye el cuerpo principal 40 y los terminales 41 y 42.

El dispositivo de potencia 1 incluye una pluralidad de terminales, uno de los cuales es el terminal 11 conectado al terminal 41 del condensador electrolítico 4. Según la segunda realización, el dispositivo de potencia 1 está dispuesto sobre una superficie 90b.

- 15 La Figura 4 se ha utilizado como una vista en planta observada desde el lado de la superficie 90a como la vista desde arriba, mientras que la Figura 5 se ha utilizado como una vista en planta observada desde el lado de la superficie 90b como la vista desde abajo.

- 20 La placa de circuito impreso 9 incluye el sustrato 90 y el objeto metálico 2. El sustrato 90 tiene propiedades de aislamiento y tiene forma de placa. El objeto metálico 2 incluye el cableado 21, la parte de disipación de calor 22 y los orificios pasantes 23 y 24.

La parte de disipación de calor 22 mira hacia el condensador electrolítico 4 en la superficie 90a, y disipa el calor generado por el dispositivo de potencia 1.

- 25 El cableado 21 está provisto sobre la superficie 90b, y está conectado al terminal 11. El orificio pasante 24 penetra en el sustrato 90 para conectar el cableado 21 al terminal 41. Por lo tanto, el cableado 21 conecta el terminal 11 al terminal 41 a través del orificio pasante 24.

La parte de disipación de calor 22 está prevista sobre la superficie 90a para mirar hacia el condensador electrolítico 4, y disipa el calor generado por el dispositivo de potencia 1. Específicamente, la parte de disipación de calor 22 está conectada al cableado 21 a través del orificio pasante 23 que penetra en el sustrato 90.

- 30 Por lo tanto, es posible proporcionar la parte de disipación de calor 22 que se ramifica en el orificio pasante 23 entre un extremo del cableado 21 para ser conectado al terminal 11 y un extremo del cableado 21 para ser conectado al terminal 41 a través del orificio pasante 24.

- 35 Por lo tanto, la parte de disipación de calor 22 no funciona como una trayectoria de corriente entre los terminales 11 y 41, sino que funciona como calor de disipación del dispositivo de potencia 1 a través del terminal 11, el cableado 21 y el orificio pasante 23 de acuerdo con la segunda realización, de manera similar a la primera realización. Dado que la parte de disipación de calor 22 mira hacia el cuerpo principal 40 del condensador electrolítico 4, la región ocupada por la parte de disipación de calor 22 forma un solapamiento con la región ocupada por el cuerpo principal 40 a lo largo de la superficie 90a.

- 40 Por lo tanto, el calor del dispositivo de potencia 1, montado junto con el condensador electrolítico 4 en la placa de circuito impreso 9, se puede disipar sin ocupar una gran región en la superficie 90a a lo largo de la placa de circuito impreso 9, de manera similar a la primera realización.

- 45 El cableado 31 está previsto sobre la superficie 90b y el cableado 32 está previsto sobre la superficie 90a. El dispositivo de potencia 1 incluye, además del terminal 11, el terminal 13 conectado al cableado 31. El terminal 42 está conectado al cableado 32. Aquí, los cableados 31 y 32 están conectados a través de un orificio pasante (no ilustrado). Aunque el dispositivo de potencia 1 incluye terminales distintos de los terminales 11 y 13, la relación de conexión entre tales terminales y cableados (no ilustrados) es irrelevante para la segunda realización. Por lo tanto, se omitirá su descripción.

Si bien esta invención se ha descrito con detalle, la descripción anterior es ilustrativa en todos los aspectos y no restringe la invención. Por lo tanto, se entiende que pueden idearse numerosas modificaciones y variaciones que no se han ejemplificado, sin salirse del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inversor (100A, 100B), que comprende:  
una placa de circuito impreso (9);  
un condensador electrolítico (4) montado en una superficie (90a) de la placa de circuito impreso, en el que
- 5 el condensador electrolítico (4) está dispuesto de modo que su dirección longitudinal sea aproximadamente paralela a la placa de circuito impreso (9); y  
un dispositivo de potencia (1) montado en la placa de circuito impreso (9) y que incluye un terminal (11) conectado a un terminal (41) del condensador electrolítico (4),  
incluyendo la placa de circuito impreso (9):
- 10 un sustrato en forma de placa (90) con propiedades de aislamiento; y  
un objeto metálico (2) que conecta el terminal (41) del condensador electrolítico (4) al terminal (11) del dispositivo de potencia (1), incluyendo el objeto metálico una parte de disipación de calor (22) que disipa el calor generado por el dispositivo de potencia (1), en el que la parte de disipación de calor (22) está prevista sobre la superficie (90a) de la placa de circuito impreso (9) y está dispuesta para mirar hacia un cuerpo principal (40) del condensador electrolítico
- 15 (4) de modo que la región ocupada por la parte de disipación de calor (22) forma un solapamiento con la región ocupada por el cuerpo principal (40) del condensador electrolítico (4) a lo largo de una superficie (90a).
2. El inversor (100A, 100B) según la reivindicación 1,  
en el que el objeto metálico (2) incluye además un cableado (21) que conecta el terminal (11) del dispositivo de potencia al terminal (41) del condensador electrolítico (4), y
- 20 la parte de disipación de calor (22) está prevista para ramificarse del cableado (21), y está conectada al terminal (11) del dispositivo de potencia (1) y al terminal (41) del condensador electrolítico (4) a través del cableado en un lugar (20, 23) de la ramificación.
3. El inversor (100A) según la reivindicación 2,  
en el que el dispositivo de potencia (1) está dispuesto sobre una superficie (90a),
- 25 el objeto metálico (2) es de un grosor uniforme y  
la parte de disipación de calor (22) es más ancha que una anchura de patrón requerida para el cableado (21).
4. El inversor (100A) según la reivindicación 3,  
en el que la parte de disipación de calor (22) incluye una parte que excede una anchura definida por  $1 \text{ mm/A}$  a un valor máximo de una corriente que circula a través del cableado (21).
- 30 5. El inversor (100B) según la reivindicación 2,  
en el que el dispositivo de potencia (1) está dispuesto sobre otra superficie (90b) de la placa de circuito impreso (9), y  
el objeto metálico (2) incluye además un orificio pasante (23) que penetra en el sustrato (90) para conectar el cableado (21) a la parte de disipación de calor (22).

FIG. 1

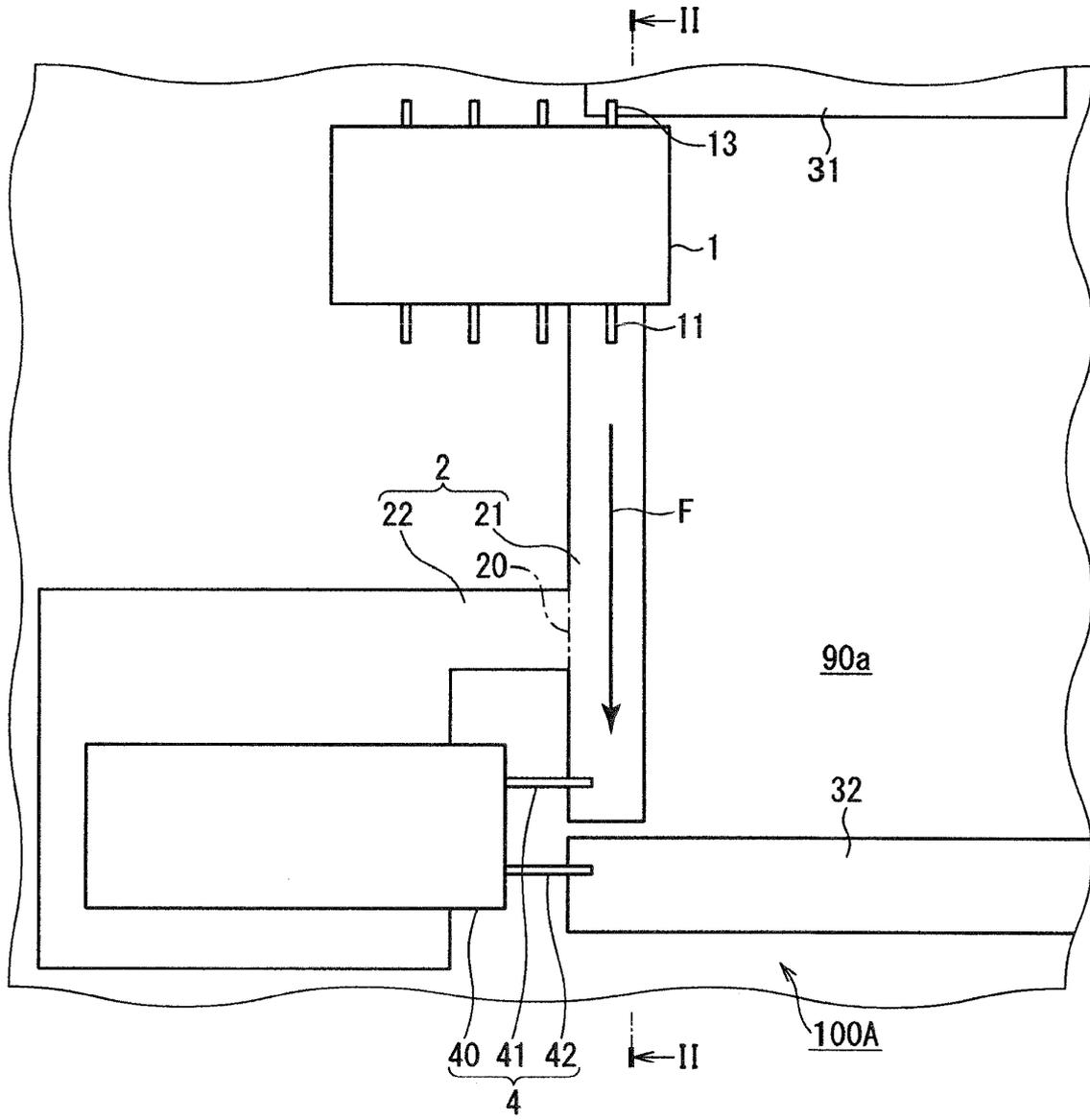


FIG. 2

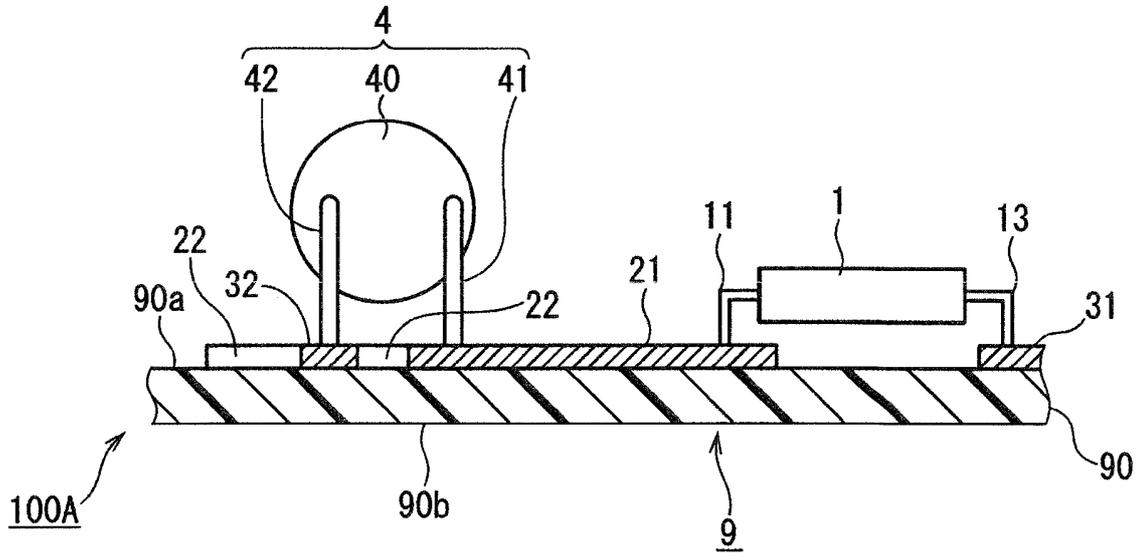


FIG. 3

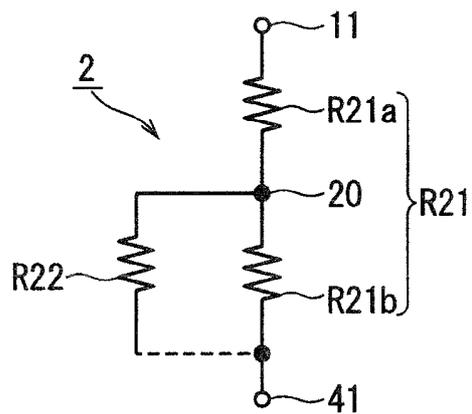


FIG. 4

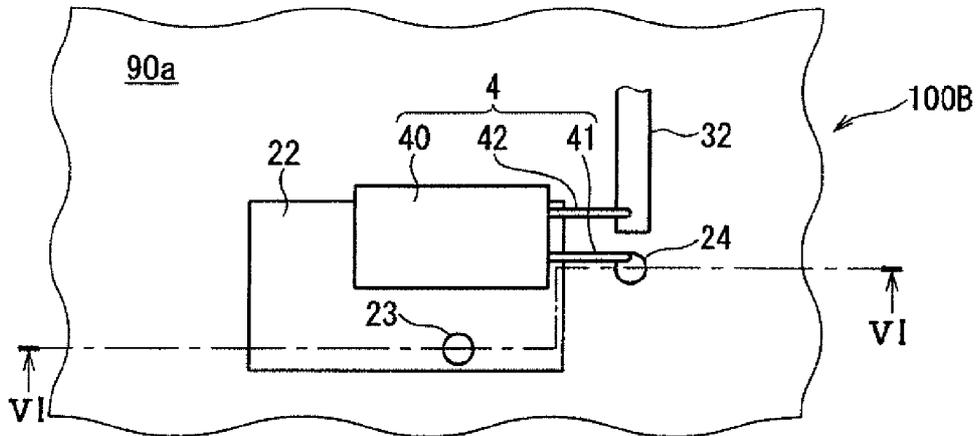


FIG. 5

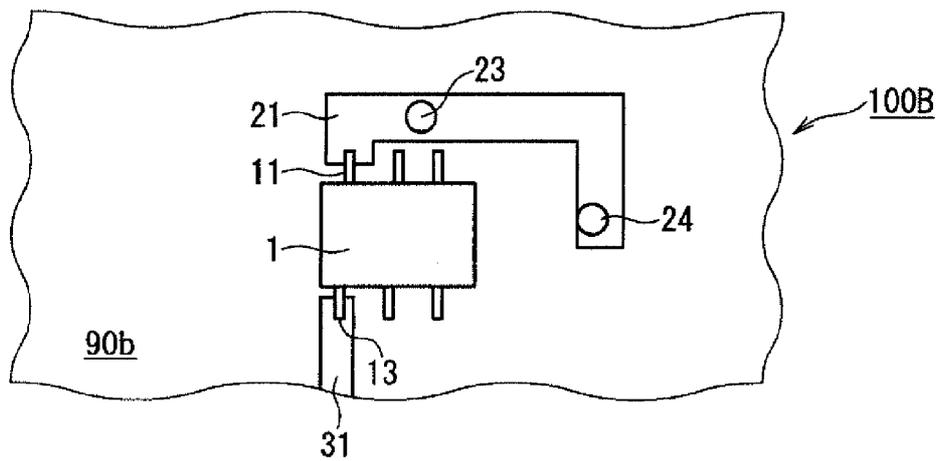


FIG. 6

