

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 807**

51 Int. Cl.:

B66D 1/28 (2006.01)
B66D 1/12 (2006.01)
H01C 1/08 (2006.01)
H02P 3/18 (2006.01)
B66D 3/20 (2006.01)
B66D 3/26 (2006.01)
B66D 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2008 E 13193405 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2700606**

54 Título: **Máquina de elevación**

30 Prioridad:

19.03.2007 JP 2007071502
19.03.2007 JP 2007071503

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2015

73 Titular/es:

KITO CORPORATION (100.0%)
2000, Tsuijjarai, Showa-cho
Nakakoma-gun, Yamanashi 409-3853, JP

72 Inventor/es:

ISHIKAWA, KAZUMITSU y
NISHIKAWA, KAZUHIRO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 553 807 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

Máquina de elevación

Campo técnico:

5 La presente invención se refiere a máquinas de elevación, tales como polipastos de cadena eléctricos y polipastos eléctricos, que impulsan a un motor de elevación de carga con un inversor incorporado en el mismo. Más particularmente, la presente invención se refiere a una máquina de elevación capaz de disipar de manera eficiente el calor generado desde el inversor al aire circundante y también capaz de disipar de manera eficiente, al aire circundante, el calor generado a partir de una resistencia de frenado regenerativo cuando se le suministra una corriente eléctrica regenerativa generada durante el frenado regenerativo del motor de elevación de carga, y por lo tanto capaz de realizar un funcionamiento de alta frecuencia.

Técnica anterior:

15 Hay máquinas de elevación, tales como polipastos de cadena eléctricos y polipastos eléctricos, que utilizan como motor de elevación de carga un motor accionado mediante un inversor que está accionado por un inversor incorporado en el cuerpo principal de la máquina de elevación. En dicha máquina de elevación, cuando la temperatura del inversor supera una temperatura establecida predeterminada, se desconecta el inversor (se apaga) para detener el funcionamiento de la máquina de elevación desde el punto de vista de la seguridad. Cuando se hace funcionar una máquina de elevación a alta frecuencia, es decir, cuando el tiempo de funcionamiento de la máquina de elevación contabiliza el 60% o más de la suma total (100%) del tiempo de funcionamiento y tiempo de inactividad, se genera una gran cantidad de calor desde el inversor, y el calor se queda de forma no deseada en una caja de control que alberga el inversor. Cuando la temperatura en la caja de control es superior a la temperatura establecida predeterminada anteriormente descrita (por ejemplo, 100 °C), se desconecta el inversor para detener el funcionamiento de la máquina de elevación.

30 La figura 1 es una vista en planta en sección que muestra la estructura interna de una caja de control de un polipasto eléctrico de cadena convencional del tipo descrito anteriormente. Una caja de control 100 aloja un inversor 102, un interruptor electromagnético 103 y un transformador 104 que están montados sobre un panel de acero 101. Cuando el polipasto eléctrico de cadena se hace funcionar en alta frecuencia, se genera una gran cantidad de calor desde el inversor 102 tal como se indica arriba. Dado que el panel 101 está hecho de acero, es inferior en conductividad térmica al aluminio u otro material similar. El panel 101 también es inferior en propiedades de disipación de calor, ya que es de espesor delgado. Por lo tanto, el calor generado por el inversor 102 no puede escapar, sino que se mantiene de forma no deseable en la caja de control 100, provocando que la temperatura aumente. Como resultado, el inversor 102 se desconecta. Cabe señalarse que el número de referencia 105 en la figura 1 denota una carcasa del mecanismo de reducción de velocidad que aloja un mecanismo de reducción de velocidad (se detalla más adelante) del polipasto eléctrico de cadena.

40 Como una contramedida frente a este problema, hay un método en el que, tal como se muestra en la figura 2, la caja de control 100 está hecha de aluminio, y el inversor 102 está unido a la superficie de la pared interior de la caja de control 100. Con este método, la caja de control 100 está hecha de un material de aluminio de buena conductividad térmica, y la superficie de la pared externa de la caja de control 100 está expuesta al aire circundante. Por lo tanto, es posible esperar que el calor generado desde el inversor 102 se pueda disipar con eficacia. Con esta estructura, sin embargo, el cableado y mantenimiento son problemáticos debido a que los distintos componentes del inversor 102, es decir, el interruptor electromagnético 103 y el transformador 104, están unidos al lado del cuerpo principal de la máquina de elevación a través del panel 101. Además, hay un temor a que un posible impacto en la caja de control 100 se aplique directamente al inversor 102.

50 Además, cuando la máquina de elevación descrita anteriormente desciende una carga elevada, el motor de elevación de carga funciona como un generador, y una corriente eléctrica regenerativa generada de este modo se pasa a través de una resistencia de frenado regenerativo para consumirla en forma de calor, frenando de este modo de forma regenerativa el motor de elevación de carga.

55 La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo estructural de una resistencia de frenado regenerativo convencional del tipo descrito anteriormente. La figura 3(a) es una vista en planta. La figura 3(b) es una vista frontal. La figura 3(c) es una vista lateral derecha. Tal como se ilustra en las figuras, una resistencia 110 comprende una carcasa metálica de paralelepípedo rectangular 111 conformada a partir de una placa de metal (por ejemplo, una placa de aluminio), unos elementos de resistencia de longitud continua (por ejemplo, unos elementos de resistencia, comprendiendo cada uno un cable de nicromo enrollado en torno a un elemento de varilla de un material aislante resistente al calor) 112 dispuesto en la carcasa metálica 111, y un material aislante resistente al calor 113 de un material inorgánico llenado en el espacio en la carcasa metálica 111 que no sea el espacio ocupado por los elementos de resistencia 112. Los elementos de resistencia 112 están conectados eléctricamente en serie en un extremo de cada uno con un cable conductor 115 en la carcasa metálica 111. Los cables conductores 114 conectados a los otros extremos de los elementos de resistencia 112 se extienden desde un extremo de la carcasa metálica 111.

En el caso de utilizar como una resistencia de frenado regenerativo una resistencia que tiene unos elementos de resistencia 112 dispuestos en una carcasa metálica de paralelepípedo rectangular 111 tal como se ha indicado anteriormente, cuando la máquina de elevación se hace funcionar en alta frecuencia, una gran cantidad de corriente eléctrica fluye a través de la resistencia de frenado regenerativo, resultando en un aumento de la temperatura. El aumento de temperatura hace que la temperatura del inversor se eleve también. Si la temperatura del inversor es superior a la temperatura establecida anteriormente descrita, el inversor se desconecta. En un caso en el que el motor de elevación de carga genera una gran corriente eléctrica regenerativa, se necesita utilizar una pluralidad de resistencias 110. En tal caso, se necesita tiempo y trabajo para cablear e instalar las resistencias 110.

Como contramedida que se toma bajo circunstancias en las que el motor genera una gran cantidad de corriente eléctrica regenerativa durante el descenso de una carga, hay un método en el que, tal como se muestra en la figura 4(a), están dispuestos un mayor número de elementos de resistencia 112 en la carcasa metálica 111. Con este método, sin embargo, los elementos de resistencia 112 irradian calor hacia el otro y por lo tanto liberan una gran cantidad de calor. Por otro lado, el área de superficie de la carcasa metálica 111 no se puede aumentar suficientemente. De este modo, el método es inferior en propiedades de disipación de calor. Para hacer frente a este problema, se ha propuesto un método en el que, tal como se muestra en la figura 4(b), la resistencia 110 está equipada con un disipador de calor 120 como un elemento discreto. Este método adolece, sin embargo, el problema de que hay un aumento en las dimensiones de la resistencia 110 incluyendo el disipador de calor 120, en particular la dimensión de altura. Además, si la condición de contacto entre el disipador de calor 120 y la resistencia 110 no es satisfactoria, las propiedades de disipación de calor se degradan. Además, el uso del disipador de calor 120 aumenta el número de piezas componentes y en consecuencia provoca un aumento en el costo.

Literatura de Patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa No. Hei 1-27957

Literatura de Patente 2: Publicación de solicitud de patente japonesa No. Hei 5-39603

Literatura de Patente 3: Publicación de solicitud de patente japonesa No. Hei 10-32101

Un estado de la técnica anterior se puede encontrar en el documento JP H08 917 84 A, que divulga un dispositivo transportador de tirado eléctrico que tiene la velocidad de elevación de carga con número de revoluciones ajustable. De acuerdo con el documento JP H08 917 84 A, se divulga una unidad de control eléctrico que tiene la forma de un controlador electrónico y que está provista con un sensor de revoluciones. El sensor de revoluciones está dispuesto junto con el controlador electrónico en una carcasa de protección conectada a una caja de engranajes de transmisión. La carcasa de protección posicionada externamente está provista con una cubierta a modo de olla. Un portador para un semiconductor de salida como un elemento estructural de un modulador de frecuencia y para generar la pérdida de calor, está montado en la superficie interna de la superficie de fondo de la olla. Un impulsor de ventilación está unido al extremo del eje de un motor eléctrico. El flujo de aire de refrigeración del impulsor de ventilación está guiado a través de una cámara interior del motor eléctrico, una cámara interior de la caja de engranajes de transmisión, y una cámara interior de la carcasa protectora. En particular, el documento JP H08 917 84 A divulga una máquina de elevación que tiene las características según el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención:

Problema técnico:

La presente invención se ha realizado en vista de las circunstancias anteriormente descritas. Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de elevación capaz de disipar eficazmente el calor generado a partir de un inversor y una resistencia de frenado regenerativo incorporada en la misma, al aire circundante con una estructura simple y por lo tanto capaz de realizar un funcionamiento de alta frecuencia.

Solución al problema:

Para resolver el problema descrito anteriormente, la presente invención proporciona una máquina de elevación tal como se define en la reivindicación independiente adjunta. Modificaciones ventajosas de la misma se exponen en la reivindicación dependiente adjunta.

La máquina de elevación está provista de unos medios de disipación de calor que disipan el calor generado desde el inversor a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad. Por lo tanto, el calor generado desde el inversor se puede disipar de manera eficiente al aire circundante a través de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad que tiene una gran capacidad calorífica. Además, debido a que el interior de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad es un baño de aceite que contiene un aceite lubricante, es posible esperar el enfriamiento del inversor por la refrigeración del aceite. En consecuencia, el inversor puede ser enfriado de manera eficiente, y la máquina de elevación puede funcionar en alta frecuencia.

Los medios de disipación de calor son unos medios para unir el inversor directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad en estrecho contacto con ella a través del contacto superficial por los menos en una parte del inversor para disipar el calor generado desde el inversor a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad. Por lo tanto, el calor generado desde el inversor puede ser transferido y se disipa a la carcasa del mecanismo de

reducción de velocidad con una estructura simple de manera eficiente. Además, debido a que el inversor está unido a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad en estrecho contacto con la misma, no se interpone ningún espacio o elemento entre el inversor y la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad, y por lo tanto la máquina de elevación puede ser construida en una forma correspondientemente compacta como un todo.

5 La carcasa del mecanismo de reducción de velocidad está hecha de un material de aluminio que tiene una alta conductividad térmica. Por lo tanto, el calor generado desde el inversor puede disiparse con rapidez y de forma más eficiente.

10 La carcasa del mecanismo de reducción de velocidad puede estar conformada por fundición de aluminio a presión. Debido a que el proceso de fundición de aluminio a presión permite que el espesor de pared de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad se aumente en comparación con el prensado, el calor generado desde el inversor se puede transferir eficazmente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad.

15 Una resistencia de frenado regenerativo puede tener unos elementos de resistencia dispuestos en los espacios cóncavos en el lado reverso de la placa de metal corrugada de la carcasa de resistencia y tiene además un material aislante llenado en el espacio entre la placa de metal corrugada y la placa de metal plana, incluyendo los espacios cóncavos en el reverso de la placa de metal corrugada. Por lo tanto, la superficie del anverso de la placa de metal corrugada tiene un área amplia, y esta superficie del anverso con una superficie amplia sirve como superficie de disipación de calor. En consecuencia, el calor de los elementos de resistencia se puede disipar de manera eficiente. De este modo, el calor de la resistencia de frenado regenerativo se puede disipar de manera eficiente, además de la ventaja de que el calor del inversor puede ser disipado eficientemente tal como se ha indicado anteriormente. Por lo tanto, la máquina de elevación puede funcionar a una frecuencia más alta que la anterior.

25 Una placa de metal corrugada y la placa de metal plana de la carcasa de resistencia de la resistencia de frenado regenerativo pueden estar hechas de un material de aluminio. Debido a que el material de aluminio tiene una alta conductividad térmica, es posible esperar que el calor generado desde los elementos de resistencia se disipe de manera efectiva.

30 La placa de metal corrugada de la carcasa de la resistencia de la resistencia de frenado regenerativo puede estar formada por fundición a presión de aluminio. Debido a que el proceso de fundición a presión de aluminio permite que el espesor de pared de la placa de metal corrugada se incremente en comparación con el prensado, la placa de metal corrugada también tiene la función de reducir la temperatura de la superficie de la carcasa de la resistencia.

35 La resistencia de frenado regenerativo puede estar unida a la carcasa de la máquina de elevación con la placa de metal plana de la carcasa de la resistencia estando en contacto de apoyo con la superficie exterior de la carcasa de la máquina de elevación. Por lo tanto, el aire circundante está en contacto con la superficie de la placa de metal corrugada de la carcasa de la resistencia de frenado regenerativo. De este modo, se promueve aún más la acción de la disipación de calor. Además, el calor se disipa desde la placa de metal plana de la resistencia de frenado regenerativo a la superficie de la carcasa de la máquina de elevación y se disipa en el aire circundante de la superficie de la carcasa de la máquina de elevación. Por lo tanto, la disipación de calor se promueve aún más. Además, la carcasa y la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad están divididas entre sí por una junta que tiene una baja conductividad térmica. De este modo, el calor generado desde el inversor se disipa a través de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad, mientras que el calor generado por la resistencia de frenado regenerativo se disipa directamente al aire circundante y a través de la superficie de la carcasa de la máquina de elevación. En consecuencia, es posible controlar la cantidad de calor disipado a través de cada parte de la superficie de la carcasa de la máquina de elevación y por lo tanto es posible mejorar el efecto global de disipación de calor.

50 La resistencia de frenado regenerativo puede estar dispuesta de tal manera que la dirección longitudinal de unas ranuras cóncavas que constituyen la configuración ondulada cóncava-convexa de la placa de metal corrugada de la carcasa de la resistencia es la dirección vertical. En consecuencia, el aire calentado por la superficie de la placa de metal corrugada asciende a través de las ranuras cóncavas de la configuración ondulada cóncava-convexa en forma de una corriente ascendente y se libera desde los extremos superiores de las ranuras cóncavas, y al mismo tiempo, el aire circundante fluyendo en las ranuras cóncavas desde los extremos inferiores de las mismas, por lo tanto promoviendo aún más la acción de disipación de calor.

Mejor modo de llevar a cabo la invención:

60 Una realización de la presente invención se explicará a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. La figura 5 es una vista en planta en sección que muestra un ejemplo de la estructura interna de una caja de control de un polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención. Tal como se ilustra en la figura, un inversor 12 está unido directamente a una carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15. En este sentido, el inversor 12 y la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 tienen unas superficies de contacto respectivas que son planas una respecto a la otra para unirse así en estrecho contacto (contacto superficial) entre sí. La carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 está formada por fundición a presión de aluminio y contiene un aceite

lubricante (no mostrado) para la lubricación de engranajes y así sucesivamente (no mostrados) que constituyen un mecanismo de reducción de velocidad.

En una caja de control 10 están dispuestos un interruptor electromagnético 13 y un transformador 14 que están montados sobre un panel de acero 11. Cuando se hace funcionar el polipasto eléctrico de cadena en alta frecuencia, se genera una gran cantidad de calor desde el inversor 12 tal como se ha indicado anteriormente. El calor se transfiere desde el inversor 12 a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 y se disipa en el aire circundante desde la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15. La carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 está hecha de un material de aluminio que tiene una alta conductividad térmica y conformada con un aumento de espesor de la pared por fundición a presión, tal como se ha indicado anteriormente. Por lo tanto, el calor generado desde el inversor 12 se transfiere de manera eficiente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 y se disipa en el aire circundante. Además, la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 contiene un aceite lubricante y por lo tanto forma un baño de aceite. Por lo tanto, también se puede esperar la refrigeración del inversor mediante enfriamiento por aceite. Además, debido a que el inversor 12 está unido directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15, la caja de control 10 se puede reducir en tamaño desde el tamaño mostrado por las líneas de puntos al tamaño mostrado por las líneas continuas (es decir, se reduce la longitud total del polipasto eléctrico de cadena).

Además, el inversor 12 puede ser enfriado de manera eficiente con una estructura muy simple en la que el inversor 12 y la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 tienen unas superficies de contacto respectivas que son planas la una respecto a la otra de manera que se unen en estrecho contacto unos con otros. Particularmente, la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 no contiene componentes que generen calor, tales como un inversor 12, un motor de elevación de carga 41 y un freno mecánico 51 para la prevención de una caída de una carga elevada. En este sentido también, se puede esperar una refrigeración efectiva del inversor 12.

La figura 6 es una vista en planta en sección que muestra un ejemplo de la estructura general del polipasto eléctrico de cadena que tiene la caja de control 10 dispuesta tal como se ha indicado anteriormente. El polipasto eléctrico de cadena 20 tiene una carcasa del cuerpo principal 21. La caja de control 10 está conectada a un extremo de la carcasa del cuerpo principal 21, y el inversor 12 en la caja de control 10 está unido directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15. Un extremo de una carcasa de motor 40 está conectado al otro extremo de la carcasa del cuerpo principal 21. Una cubierta de ventilador 50 está conectada al otro extremo de la carcasa del motor 40. La carcasa del cuerpo principal 21 aloja un cuerpo principal del polipasto de cadena 22. La carcasa del motor 40 aloja un motor de elevación de carga 41. La cubierta de ventilador 50 cubre un aspa del ventilador 54 y un freno mecánico para evitar la caída de una carga elevada 51.

El cuerpo principal del polipasto de cadena 22 tiene un eje accionado hueco 26 y un eje de accionamiento 25 que se extiende a través del eje accionado hueco 26. El eje accionado hueco 26 se soporta rotativamente a través de unos cojinetes 23 y 24. El eje de accionamiento 25 se soporta rotativamente a través de unos cojinetes 34 y 35. Un extremo del eje de accionamiento 25 está conectado a un eje de rotación 46 del motor de elevación de la carga 41. El otro extremo del eje de accionamiento 25 se extiende a través del eje accionado hueco 26 y tiene unos dientes de engranaje conformados sobre la periferia exterior de una porción del mismo sobresaliendo desde el eje accionado hueco 26. Los dientes de engranaje están engranados con un engranaje intermedio accionado de diámetro grande 27. El engranaje intermedio accionado de diámetro grande 27 está fijado a un eje de rotación 28. El eje de rotación 28 está soportado rotativamente por la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 a través de los cojinetes 29 y 30. El eje de rotación 28 tiene un engranaje intermedio accionado de diámetro pequeño 31 fijado al mismo. El engranaje intermedio accionado de diámetro pequeño 31 está engranado con un engranaje intermedio accionado de diámetro grande 32 fijado al eje accionado hueco 26. Además, el eje accionado hueco 26 tiene una polea de carga 33 conectada al mismo.

El motor de elevación de carga 41 tiene un estator 42 y un rotor 43. El estator 42 está montado y fijado en la carcasa del motor 40. El rotor 43 está fijado al eje rotativo 46 soportado de forma rotativa a través de unos cojinetes 44 y 45. El rotor 43 se extiende a través del centro del estator 42. El freno mecánico para la prevención de la caída de la carga elevada 51 tiene una placa de freno 52 fijada a la carcasa del motor 40 y una placa de freno 53 fijada al eje de rotación 46. Cuando se corta la fuente de alimentación al motor de elevación de carga 41, el freno mecánico 51 presiona automáticamente la placa de freno 52 contra la placa de freno 53 con un resorte para bloquear el eje de rotación 46, evitando así una caída de una carga elevada. Cuando la fuente de alimentación está conectada al motor de elevación de carga 41, el freno mecánico 51 separa la placa de freno 52 de la placa de freno 53 contra la fuerza elástica mediante la fuerza magnética de un electroimán, desbloqueando de este modo el eje de rotación 46. Cabe señalar que una pala de ventilador 54 está unida al extremo del eje de rotación 46.

En el polipasto eléctrico de cadena dispuesto tal como se ha indicado anteriormente, la fuerza de rotación del eje de rotación 46 del motor de elevación de carga 41 se transmite al eje de accionamiento 25 del cuerpo principal del polipasto de cadena 22 y, además se transmite al eje accionado hueco 26 a través del engranaje intermedio accionado de diámetro grande 27 engranado con los dientes de engranaje conformados en el eje de accionamiento 25 y además a través del engranaje intermedio accionado de diámetro pequeño 31 y el engranaje accionado de gran diámetro 32. La fuerza de rotación transmitida al eje accionado hueco 26 se transmite a la polea de carga 33

conectada al eje accionado hueco 26 para levantar y bajar una cadena (no mostrada). Es decir, la fuerza de rotación del motor de elevación de carga 41 se transmite al eje accionado hueco 26 a través de un mecanismo de reducción de velocidad que comprende el engranaje intermedio accionado de diámetro grande 27, el engranaje intermedio accionado de diámetro pequeño 31 y el engranaje accionado de gran diámetro 32 para rotar la patea de carga 33. Debería tenerse en cuenta que el carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 contiene un aceite lubricante (no mostrado) para la lubricación de los dientes de engranaje conformados en el eje de accionamiento 25, el engranaje intermedio accionado de diámetro grande 27, el engranaje intermedio accionado de diámetro pequeño 31 y el engranaje accionado de gran diámetro 32, que constituyen el mecanismo de reducción de velocidad anteriormente descrito.

La figura 7 es un diagrama que muestra esquemáticamente la disposición de un circuito de accionamiento para el polipasto eléctrico de cadena. Un interruptor electromagnético 60 se cierra para conectar la fuente de alimentación al inversor 12, y las señales de control, tales como la rotación hacia delante, la rotación hacia atrás y las señales de velocidad, se aplican al inversor 12 desde un circuito de control 61. En consecuencia, el motor de elevación de carga 41 rota hacia delante (en la dirección para elevar una carga elevada) o hacia atrás (en la dirección para bajar la carga elevada) a una velocidad especificada. Cuando el polipasto eléctrico de cadena se hace funcionar a alta frecuencia, es decir, cuando el tiempo de funcionamiento de la máquina de elevación contabiliza el 60% o más de la suma total (100%) del tiempo de funcionamiento y tiempo de inactividad, se genera una gran cantidad de calor desde el inversor 12. A este respecto, el inversor 12 está unido directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 tal como se ha indicado anteriormente. En consecuencia, el calor del inversor 12 se disipa de manera eficiente en el aire circundante a través de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15, y por lo tanto el inversor 12 se enfría eficazmente. Además, la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 contiene un aceite lubricante y por lo tanto se forma un baño de aceite, tal como se ha indicado anteriormente. Por lo tanto, el inversor 12 también se refrigera por aceite. Por lo tanto, incluso si la máquina de elevación se hace funcionar a alta frecuencia, el inversor 12 no se calentará hasta una temperatura de activación predeterminada (por ejemplo 100 °C) o más y por lo tanto se puede evitar que se dispare.

Además, tal como se muestra en la figura 6, una resistencia de frenado regenerativo 70 está unida a un lado de la caja de control 10. Cuando el motor de elevación de carga 41 desciende la carga elevada, funciona como un generador, y una corriente eléctrica regenerativa generada de esta manera, se pasa a través de la resistencia de frenado regenerativo 70 y por lo tanto se consume, frenando de este modo de forma regenerativa el motor de elevación de carga 41. Además, durante el funcionamiento del motor de elevación de carga 41, la pala del ventilador 54 rota para enviar aire al freno mecánico para la prevención de la caída de la carga elevada 51 y el motor de elevación de carga 41 para enfriarlos.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de la estructura de la resistencia de frenado regenerativo 70. La figura 8(a) es una vista en planta. La figura 8(b) es una vista frontal. La figura 8(c) es una vista en sección A-A. Tal como se ilustra en estas figuras, la resistencia de frenado regenerativo 70 tiene una carcasa 71 que comprende una placa de metal corrugada 72 y una placa de metal plana 73. La placa de metal corrugada 72 está formada por fundición a presión de un material de aluminio para tener una superficie del anverso con una configuración corrugada cóncava -convexa y una superficie reversa con una configuración corrugada cóncava-convexa correspondiente a la configuración corrugada cóncava-convexa. La altura H1 de dos lados opuestos de la placa de metal corrugada 72 es mayor que la altura H2 de la porción corrugada cóncava-convexa del mismo (H1 > H2). La placa de metal plana 73 se forma a partir de un material de aluminio plano. La placa de metal corrugada 72 y la placa de metal plana 73 se superponen una sobre otra para constituir la carcasa 71.

Unos elementos de resistencia 74 están dispuestos en los espacios cóncavos 75 en el reverso de la placa de metal corrugada 72 de la carcasa 71, y un relleno aislante 76 se llena en el espacio entre la placa de metal corrugada 72 y la placa de metal plana 73, incluyendo el espacios cóncavos 75. Como relleno aislante 76, se utiliza un cemento resistente al calor, por ejemplo, cemento de sílica resistente al calor. En cuanto a unión de la placa de metal corrugada 72 y la placa de metal plana 73, la placa de metal plana 73 se sujeta a la placa de metal corrugada 72 enroscando los tornillos 77 en la placa de metal corrugada 72 a través de la placa de metal plana 73. Una pluralidad de elementos de resistencia 74 están conectados eléctricamente en serie, y están guiados unos terminales de los cables 80 para suministrar una corriente eléctrica a los elementos de resistencia 74 desde un lado de la carcasa 71.

Los elementos de resistencia 74 puede ser cualquier tipo de elemento de resistencia que pueda convertir de manera eficiente una corriente eléctrica a través del mismo en calor. Un ejemplo de elementos de resistencia utilizables comprende, tal como se muestra en la figura 9, un elemento columnar (o elemento cilíndrico) 78 hecho de un material aislante resistente al calor, por ejemplo un material cerámico, y un cable de resistencia 79, por ejemplo un cable de nicromo, enrollado alrededor del elemento columnar 78.

Con la estructura de la resistencia de frenado regenerativo 70 descrita anteriormente, cuando una corriente eléctrica pasa a través de los elementos de resistencia 74, el calor generado de los mismos se transfiere a la placa de metal corrugada 72 hecha de un material de aluminio de buena conductividad térmica a través del relleno de aislante 76. La placa de metal corrugada 72 tiene conformada su superficie de anverso en una configuración corrugada cóncava-convexa para tener un área de superficie amplia y por lo tanto disipa de manera eficiente el calor transferido en el

aire circundante. Además, debido a que la placa de metal corrugada 72 está conformada mediante fundición a presión de aluminio, el espesor de pared de la misma se puede incrementar en comparación con el prensado. En consecuencia, la placa de metal corrugada 72 tiene el efecto ventajoso de disminuir la temperatura de la superficie.

5 Tal como se muestra en la figura 10, la resistencia de frenado regenerativo 70 está unida a la superficie lateral exterior de la caja de control 10. Una corriente eléctrica generada por el motor de elevación de carga 41 durante el descenso de una carga elevada pasa a través de los elementos de resistencia 74 de la resistencia de frenado regenerativo 70, y el calor generado por los elementos de resistencia 74 en este momento se transfiere a la placa de metal corrugada 72 de un material de aluminio a través del relleno aislante 76. La placa de metal corrugada 72 de la resistencia de frenado regenerativo 70 está conformada mediante fundición a presión de aluminio para tener una superficie de anverso con una configuración corrugada cóncava-convexa tal como se ha indicado anteriormente. Por lo tanto, la placa de metal corrugada 72 tiene un área de superficie amplia y por lo tanto es capaz de disipar de manera eficiente el calor de los elementos de resistencia 74. Debido a que la placa de metal corrugada 72 está conformada mediante fundición a presión de aluminio, en particular, el espesor de pared de la placa de metal corrugada 72 se puede incrementar en comparación con el prensado. Por lo tanto, la placa de metal corrugada 72 también tiene el efecto ventajoso de disminuir la temperatura de la superficie.

La caja de control 10 y la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 están divididas entre sí por una junta 16 de baja conductividad térmica. La posición de instalación de la junta 16 de baja conductividad térmica se cambia apropiadamente de acuerdo con la cantidad de calor generado desde el inversor 12 unido a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15, el rendimiento de alta temperatura del inversor 12, la cantidad de calor generada a partir de la resistencia de frenado regenerativo 70 unida a la caja de control 10, y así sucesivamente, controlando de este modo la cantidad de calor disipado a partir de cada parte de la superficie de carcasa del polipasto eléctrico de cadena y el rango de conducción de calor. Entre los componentes, la resistencia de frenado regenerativo 70 es la que genera más calor. Por lo tanto, una práctica eficaz es aumentar el área superficial de la carcasa del polipasto eléctrico de cadena para disipar el calor generado por la resistencia de frenado regenerativo 70. No es, sin embargo, preferible desde el punto de vista de la resistencia al calor del inversor 12 que el calor de la resistencia de frenado regenerativo 70 influya en el inversor 12 unido a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15. También es necesario disipar el calor generado desde el inversor 12 a partir de la superficie de la carcasa del polipasto eléctrico de cadena. Por lo tanto, en un caso en el que el inversor 12 tiene una alta resistencia al calor y genera una cantidad de calor relativamente pequeña, la junta 16 está instalada en una posición en la que se amplía el área superficial de la caja de control 10. En un caso en el que el inversor 12 tiene baja resistencia al calor o genera una cantidad relativamente grande de calor, la junta 16 está instalada en una posición en la que se estrecha el área de superficie de la caja de control 10 y el área superficial del mecanismo de carcasa de reducción de velocidad está correspondientemente ampliada. De este modo, el rendimiento global de disipación de calor de la máquina de elevación se puede mejorar con eficacia. Cabe señalar que la figura 10 es una vista ampliada de una parte de la figura 6 que muestra la caja de control 10.

La figura 11 es una vista ampliada de una parte del polipasto eléctrico de cadena según la presente invención, que muestra otro ejemplo de la estructura interna de la caja de control 10. Tal como se ilustra en la figura, un rebaje 81 está conformado en un lado de la caja de control 10, y una resistencia de frenado regenerativo 70 que sirve como una resistencia de frenado, está dispuesta en el rebaje 81. La abertura del rebaje 81 está cubierta con un elemento de placa 82 que tiene una pluralidad de ranuras 82a, tal como se muestra en la figura 12. Con la disposición en la que la resistencia de frenado regenerativo 70 está dispuesta en el rebaje 81 conformado en el lado de la caja de control 10, la resistencia de frenado regenerativo 70 no sobresale desde el lado de la caja de control 10 a diferencia de la disposición mostrada en la figura 10. Por consiguiente, se mejora la apariencia externa.

Aquí, tal como se muestra en la figura 13, la resistencia de frenado regenerativo 70 está dispuesta de tal manera que las ranuras cóncavas 72a de la placa de metal corrugada 72 se extienden en la dirección vertical, y unas ranuras verticales 10a están conformadas en los bordes superior e inferior del rebaje 81 de la caja de control 10. Por lo tanto, el aire A que fluye a través de las ranuras 10a conformadas en el borde inferior del rebaje 81 entra en el espacio entre el elemento de placa 82 y la placa de metal corrugada 72 (ver la figura 11) donde el aire A se calienta por el calor irradiado desde la superficie de la placa de metal corrugada 72. El aire calentado A asciende a través de las ranuras cóncavas 72a en forma de una corriente ascendente y fluye hacia fuera a través de las ranuras 10a conformadas en el borde superior del rebaje 81. Al mismo tiempo, el aire fresco frío fluye dentro desde el lado inferior. De este modo, se promueve adicionalmente el efecto de refrigeración. Cabe señalar que la figura 13 es un diagrama que muestra una superficie lateral de la caja de control 10 con el elemento de placa 82 sacado del mismo.

Los elementos de resistencia 74 de la resistencia de frenado regenerativo 70 están dispuestos en los espacios cóncavos 75 en el lado reverso de la placa de metal corrugada 72 de la carcasa 21, tal como se ha indicado anteriormente. En cuanto a la posición de instalación de las mismas, los elementos de resistencia 74 pueden estar posicionados en las respectivas aberturas de los espacios cóncavos 75, tal como se muestra en la figura 14(a), o en las partes superiores respectivas de los espacios cóncavos 75, tal como se muestra en la figura 14(b), o directamente por debajo de los respectivos espacios cóncavos 75, tal como se muestra en la figura 14(c). Entre estas posiciones, se obtuvo el mejor efecto de disipación de calor cuando los elementos de resistencia 74 se colocaron en las respectivas aberturas de los espacios cóncavos 75, tal como se muestra en la figura 14(a).

Con el polipasto eléctrico de cadena, la caja de control 10 se dispuso tal y como se muestra en la figura 11, y la resistencia de frenado regenerativo 70 se conformó mediante el uso de una resistencia que tiene unos elementos de resistencia 74 dispuestos en las respectivas posiciones mostradas en la figura 14(a). El polipasto eléctrico de cadena se hizo funcionar en alta frecuencia para medir las siguientes diversas temperaturas cuando se alcanzaron las temperaturas de saturación: la temperatura de la superficie A de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15; la temperatura de la superficie de todo el exterior B de la caja de control 10; la temperatura de la superficie C de la placa de metal corrugada 72 de la resistencia de frenado regenerativo 70; la temperatura D en la parte inferior de las ranuras cóncavas 72a; y la temperatura de la superficie E de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 en una parte de la misma donde se une el inversor 12. Los resultados de medición eran todos satisfactorios. Por lo tanto, se demostró que el polipasto eléctrico de cadena era capaz de realizar el funcionamiento de alta frecuencia.

Aunque se ha descrito anteriormente una realización de la presente invención, la presente invención no se limita a la realización anterior sino que puede modificarse en una variedad de maneras sin apartarse del alcance de las reivindicaciones y de la idea técnica que se indica en la memoria descriptiva y los dibujos. Por ejemplo, aunque en la realización anterior de un polipasto eléctrico de cadena ha sido descrito como una máquina de elevación, a modo de ejemplo, la máquina de elevación según la presente invención puede ser un polipasto eléctrico que enrolla y desenrolla un cable de acero en y desde un tambor.

Además, en la realización anterior, los medios de disipación de calor que disipan el calor generado desde el inversor 12 a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 son unos medios para unir el inversor 12 directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15 en estrecho contacto con la misma para disipar el calor generado desde el inversor 12 a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15. Los medios de disipación de calor no se limitan a ello. Por ejemplo, unos medios de transferencia de calor, por ejemplo, un tubo de calor, pueden utilizarse para transferir calor generado desde el inversor 12 a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15. El uso de otros medios de transferencia de calor o una combinación de los medios de disipación de calor y otra de medios de transferencia de calor, es particularmente eficaz cuando el inversor no puede ser unido directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad 15, o cuando una gran parte de la pared lateral del inversor no se puede unir directamente a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad.

Aplicabilidad industrial:

La máquina de elevación de acuerdo con la presente invención disipa el calor generado desde el inversor a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad. Por lo tanto, es posible disipar eficazmente el calor generado desde el inversor en el aire circundante a través de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad que tiene una gran capacidad calorífica. Además, debido a que la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad contiene un aceite lubricante y por lo tanto se forma un baño de aceite, también es posible esperar el enfriamiento del inversor mediante la refrigeración del aceite. Por consiguiente, la invención de esta solicitud puede proporcionar una máquina de elevación con inversor incorporado capaz de realizar el funcionamiento de alta frecuencia.

La máquina de elevación de acuerdo con la presente invención utiliza, como resistencia de frenado regenerativo, una resistencia en la que los elementos de resistencia están dispuestos en espacios cóncavos en el reverso de una placa de metal corrugada que constituye una carcasa de resistencia y un material aislante se llena en el espacio entre la placa de metal corrugada y la placa de metal plana asociada, incluyendo los espacios cóncavos en el reverso de la placa de metal corrugada. Por lo tanto, la placa de metal corrugada proporciona un área de superficie amplia, y la superficie de la placa de metal corrugada que tiene un área amplia sirve como superficie de disipación de calor. Por lo tanto, el calor de los elementos de resistencia se puede disipar con eficacia. En consecuencia, el calor de la resistencia de frenado regenerativo se puede disipar de manera eficiente, además de la ventaja de que el calor del inversor puede ser disipado eficientemente tal como se ha indicado anteriormente. Por lo tanto, la invención de esta solicitud puede proporcionar una máquina de elevación que incorpora un inversor capaz de realizar el funcionamiento de alta frecuencia.

Breve descripción de los dibujos:

La figura 1 es una vista en planta en sección que muestra la estructura interna de una caja de control de un polipasto eléctrico de cadena convencional.

La figura 2 es una vista en planta en sección que muestra la estructura interna de una caja de control de un polipasto eléctrico de cadena convencional.

La figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo estructural de una resistencia de frenado regenerativo de una máquina de elevación convencional, de la cual: la figura 3(a) es una vista en planta; la figura 3(b) es una vista frontal; y la figura 3(c) es una vista lateral derecha.

La figura 4 es un diagrama que muestra un ejemplo estructural de una resistencia de frenado regenerativo de una máquina de elevación convencional, de la cual: la figura 4(a) es una vista en planta; y la figura 4(b) es una vista frontal.

La figura 5 es una vista en planta en sección que muestra un ejemplo de la estructura interna de una caja de control de un polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 es una vista en planta en sección que muestra un ejemplo de la estructura general del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 7 es un diagrama que muestra esquemáticamente la configuración de un circuito de accionamiento para el polipasto eléctrico de cadena.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo estructural de una resistencia de frenado regenerativo del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención, de la cual: la figura 8(a) es una vista en planta; la figura 8(b) es una vista frontal; y la figura 8(c) es una vista en sección A-A.

10 La figura 9 es un diagrama que muestra un ejemplo estructural de un elemento de resistencia.

La figura 10 es una vista en planta en sección que muestra otro ejemplo de la estructura interna de la caja de control del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

La figura 11 es una vista en sección en planta que muestra todavía otro ejemplo de la estructura interna de la caja de control del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

15 La figura 12 es un diagrama que muestra la forma externa de una cubierta para la resistencia de frenado regenerativo del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

La figura 13 es un diagrama que muestra la posición en la que la resistencia de frenado regenerativo se instala en la caja de control del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

20 La figura 14 es un diagrama que muestra la posición de montaje de unos elementos de resistencia en una carcasa de resistencia de la resistencia de frenado regenerativo del polipasto eléctrico de cadena de acuerdo con la presente invención.

Lista de referencias numéricas:

- 25 10: caja de control
11: panel
12: inversor
13: interruptor electromagnético
14: transformador
- 30 15: carcasa del mecanismo de reducción de velocidad
16: junta
20: polipasto eléctrico de cadena
21: carcasa del cuerpo principal
22: cuerpo principal del polipasto de cadena
- 35 23: cojinete
24: cojinete
25: eje de accionamiento
26: eje accionado hueco
27: engranaje intermedio accionado de diámetro grande
- 40 28: eje de rotación
29: cojinete
30: cojinete
31: engranaje intermedio accionado de diámetro pequeño
32: engranaje intermedio accionado de diámetro grande
- 45 33: polea de carga
34: cojinete
35: cojinete
40: carcasa del motor
41: motor de elevación de carga
- 50 42: estator
43: rotor
44: cojinete
45: cojinete
46: eje de rotación
- 55 50: cubierta del ventilador
51: freno mecánico para evitar la caída de una carga elevada
52: placa de freno
53: placa de freno
54: aspa del ventilador
- 60 60: interruptor electromagnético
61: circuito de control
70: resistencia de frenado regenerativo
72: placa de metal corrugada
73: placa de metal plana
- 65 74: elemento de resistencia
75: espacio cóncavo

ES 2 553 807 T3

- 76: relleno aislante
- 77: tornillo
- 78: elemento columnar (o elemento cilíndrico)
- 79: cable de resistencia
- 5 80: terminal de cable
- 81: rebaje
- 82: elemento de placa

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de elevación (20) que tiene un motor de elevación de carga (41) y un mecanismo de reducción de velocidad (27, 31, 32) y que acciona el motor de elevación de carga (41) con un inversor (12) dispuesto en una caja de control (10), dicha caja de control (10) estando conectada a un extremo de una carcasa del cuerpo principal de la máquina de elevación (21), en la que
- 5 la carcasa del cuerpo principal de la máquina de elevación (21) que aloja una polea de carga (33) está unida a la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) dispuesta en un lado de la caja de control (10); una carcasa de motor (40) que aloja el motor de elevación de carga (41) está unida a una superficie de la carcasa del cuerpo principal de la máquina de elevación (21) en un lado opuesto a dicha caja de control (10);
- 10 el mecanismo de reducción de velocidad (27, 31, 32) está alojado en la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15);
- caracterizada por el hecho de que
- 15 la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) está hecha de un material de aluminio y está dispuesta de tal manera que una parte de una superficie exterior de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) está adaptada para disipar el calor en el aire circundante;
- la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) tiene, en un lado de la misma más cercana a la caja de control (10), una superficie de montaje plana del inversor con lo que una superficie lateral del inversor (12) se pone en estrecho contacto;
- 20 el inversor (12) está unido a la superficie de montaje del inversor de la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) con la superficie lateral de la misma puesta en estrecho contacto con la superficie de montaje del inversor; y
- la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) contiene aceite lubricante.
- 25 2. La máquina de elevación de la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la carcasa del mecanismo de reducción de velocidad (15) está conformada mediante fundición a presión de aluminio.

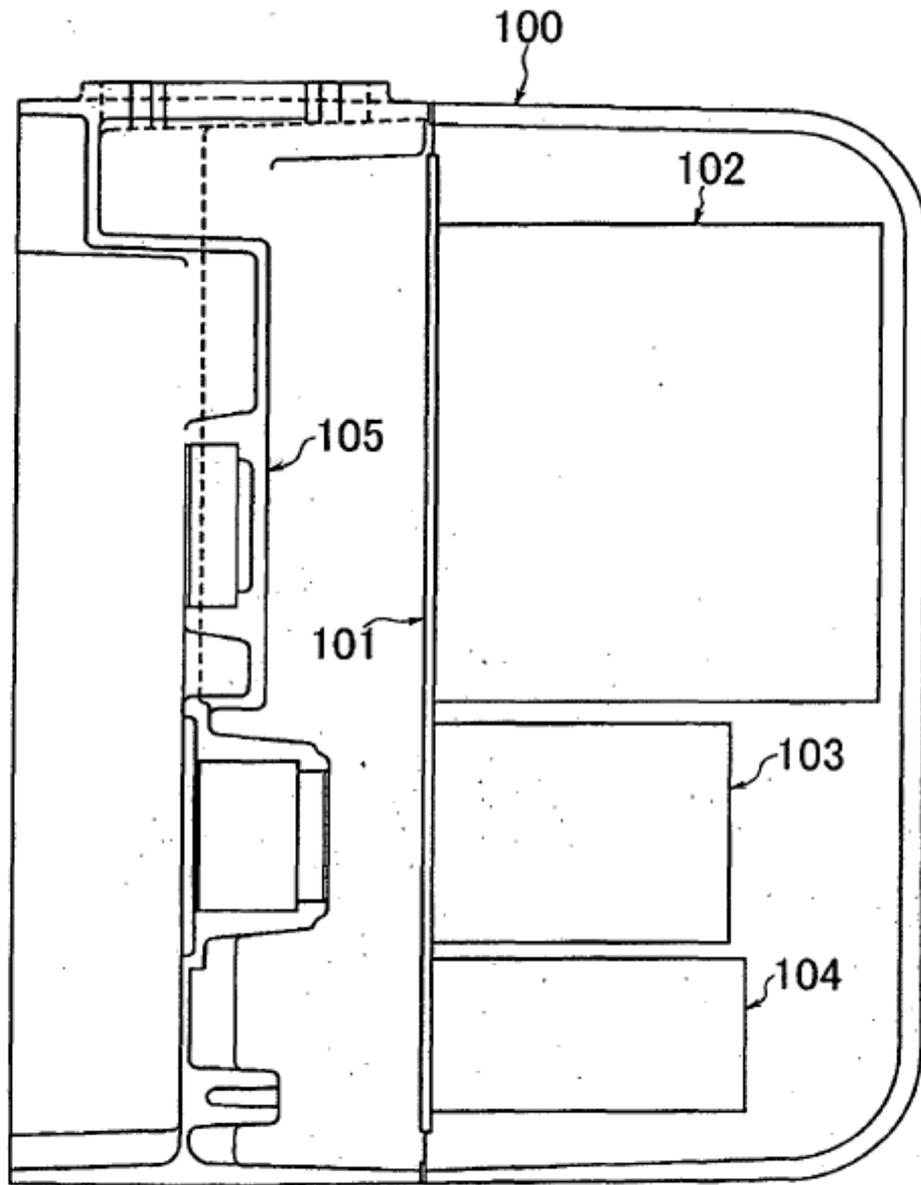


Fig.1

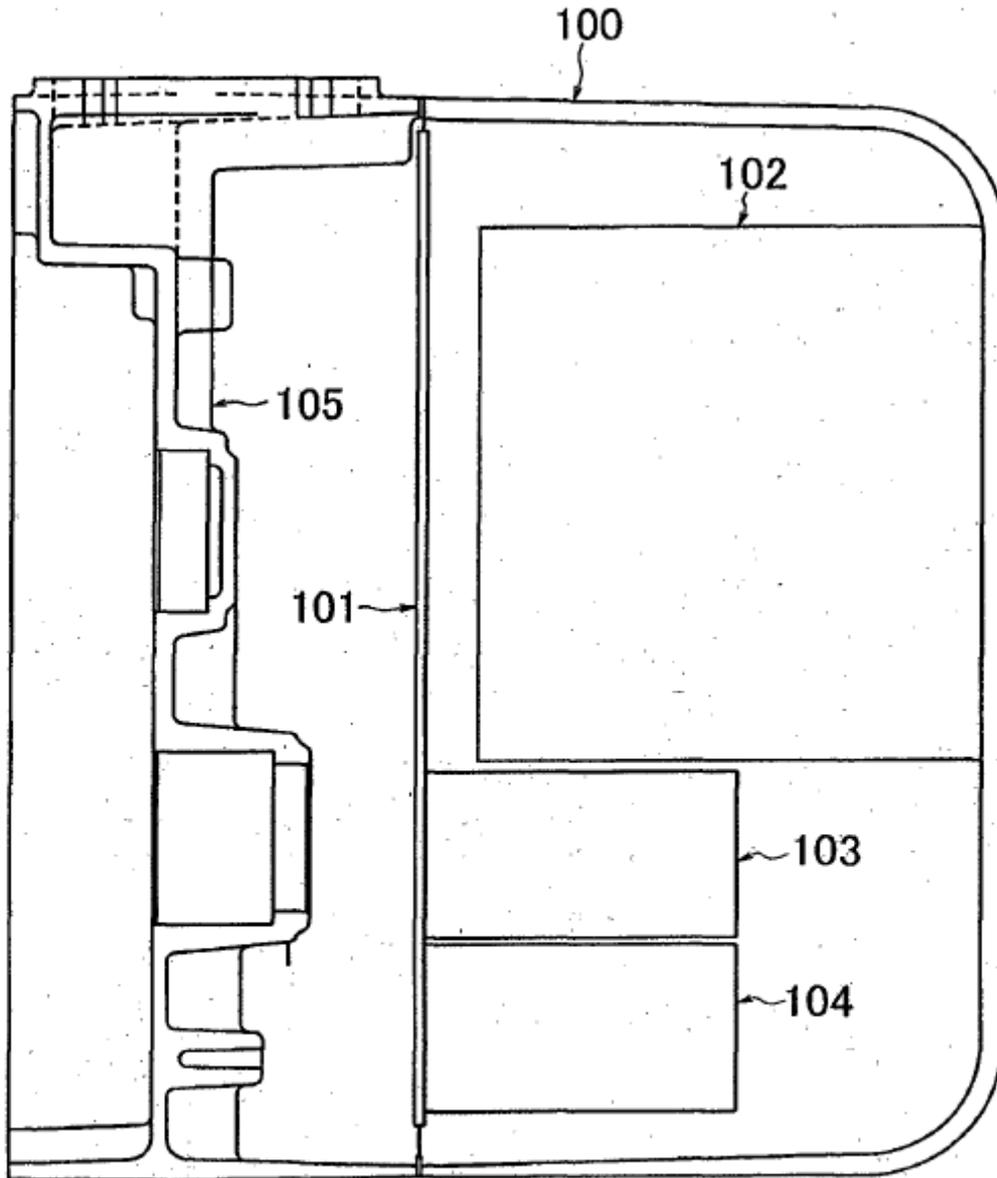


Fig.2

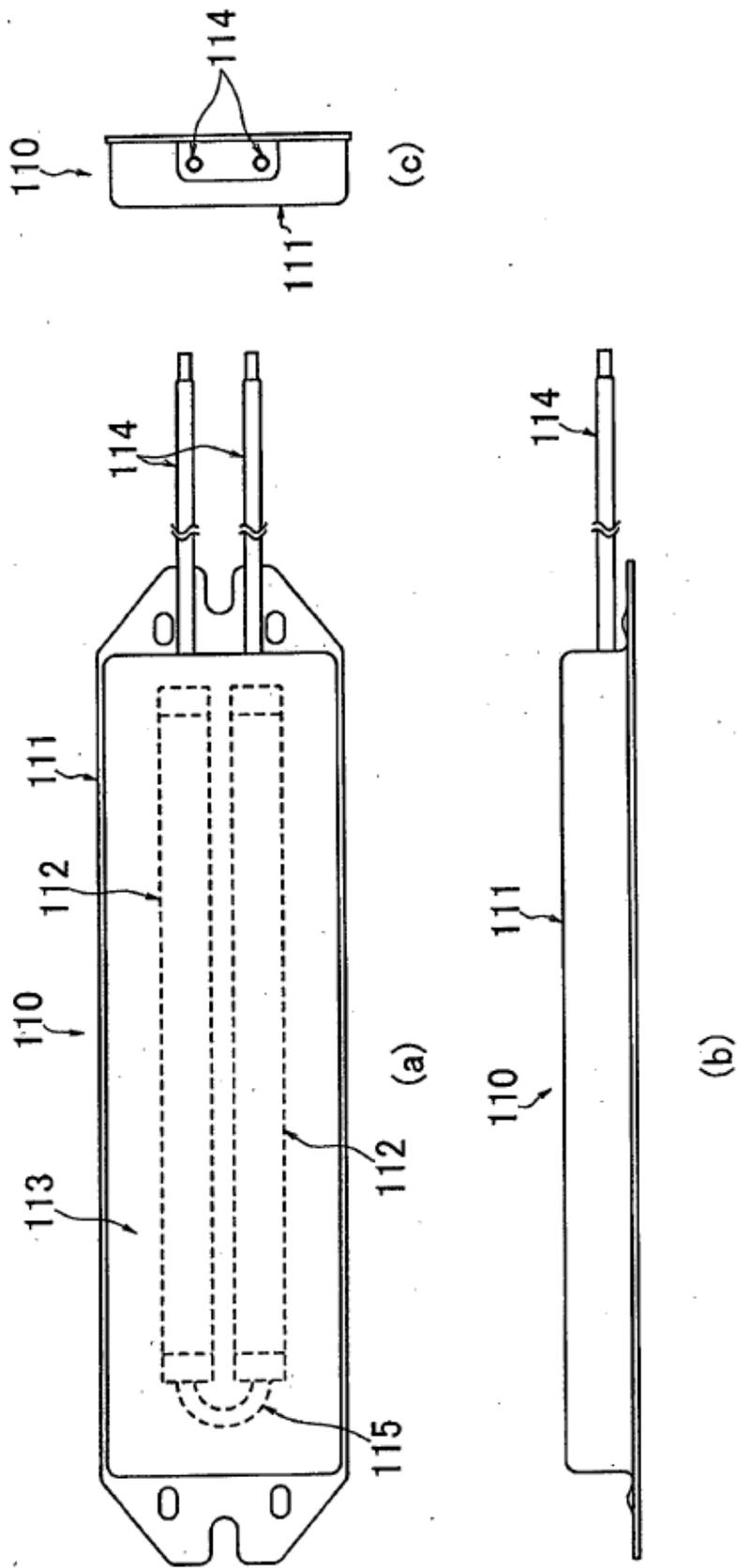


Fig.3

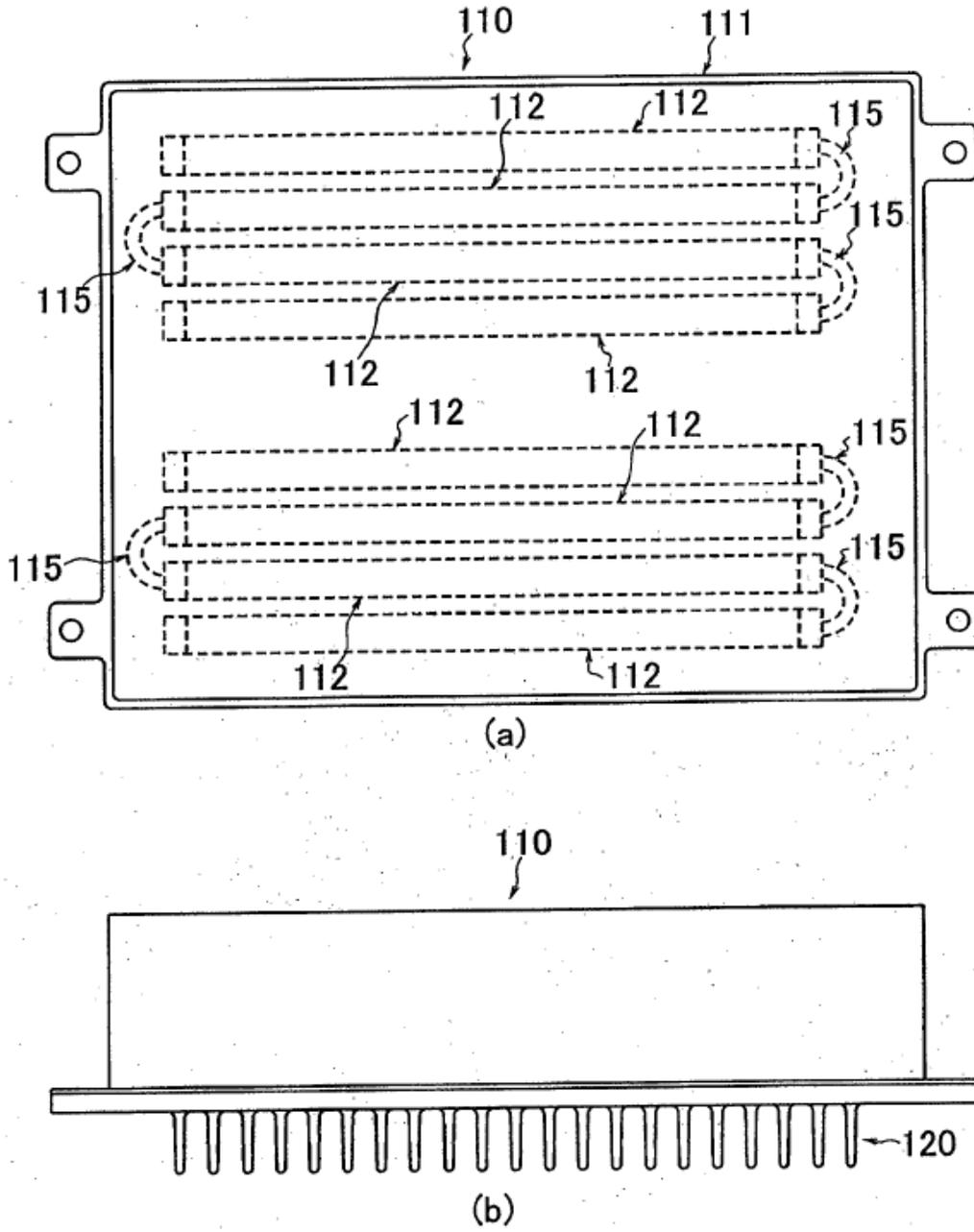


Fig.4

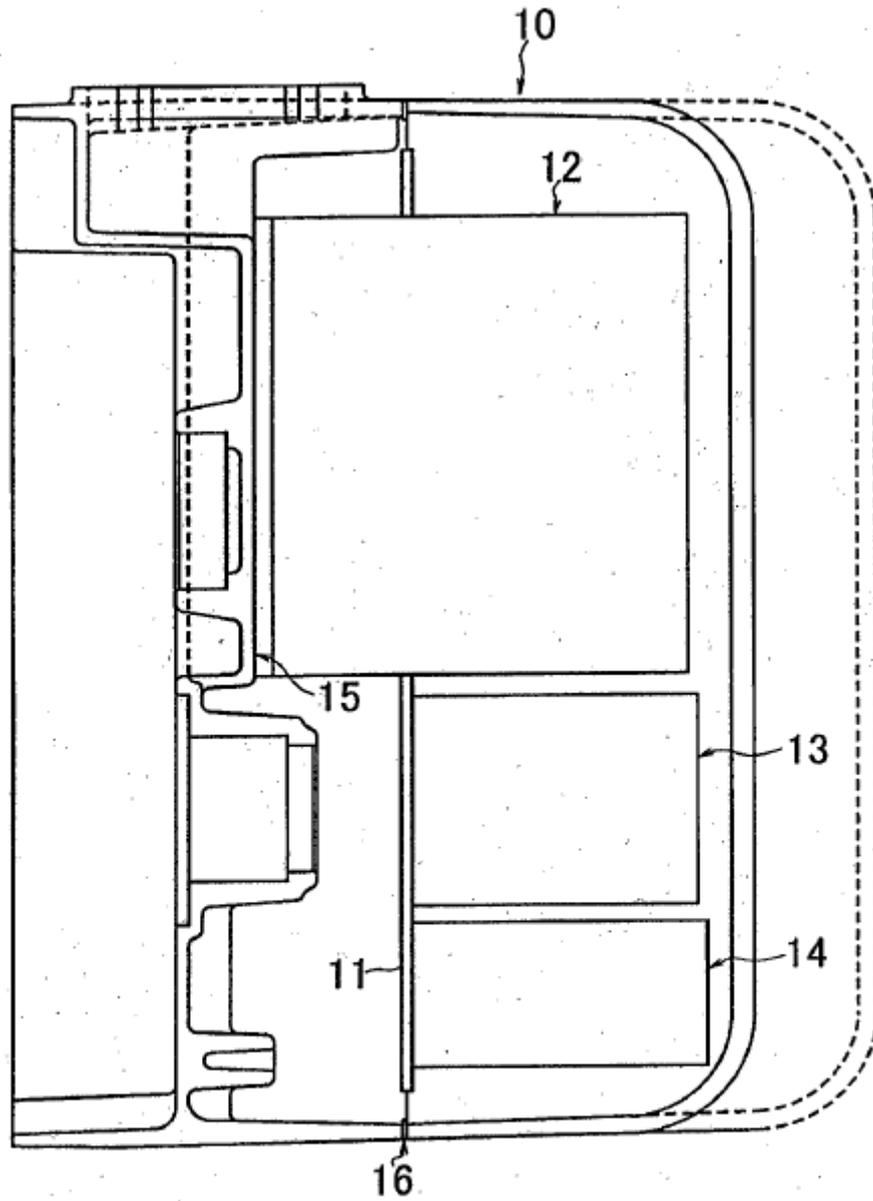


Fig.5

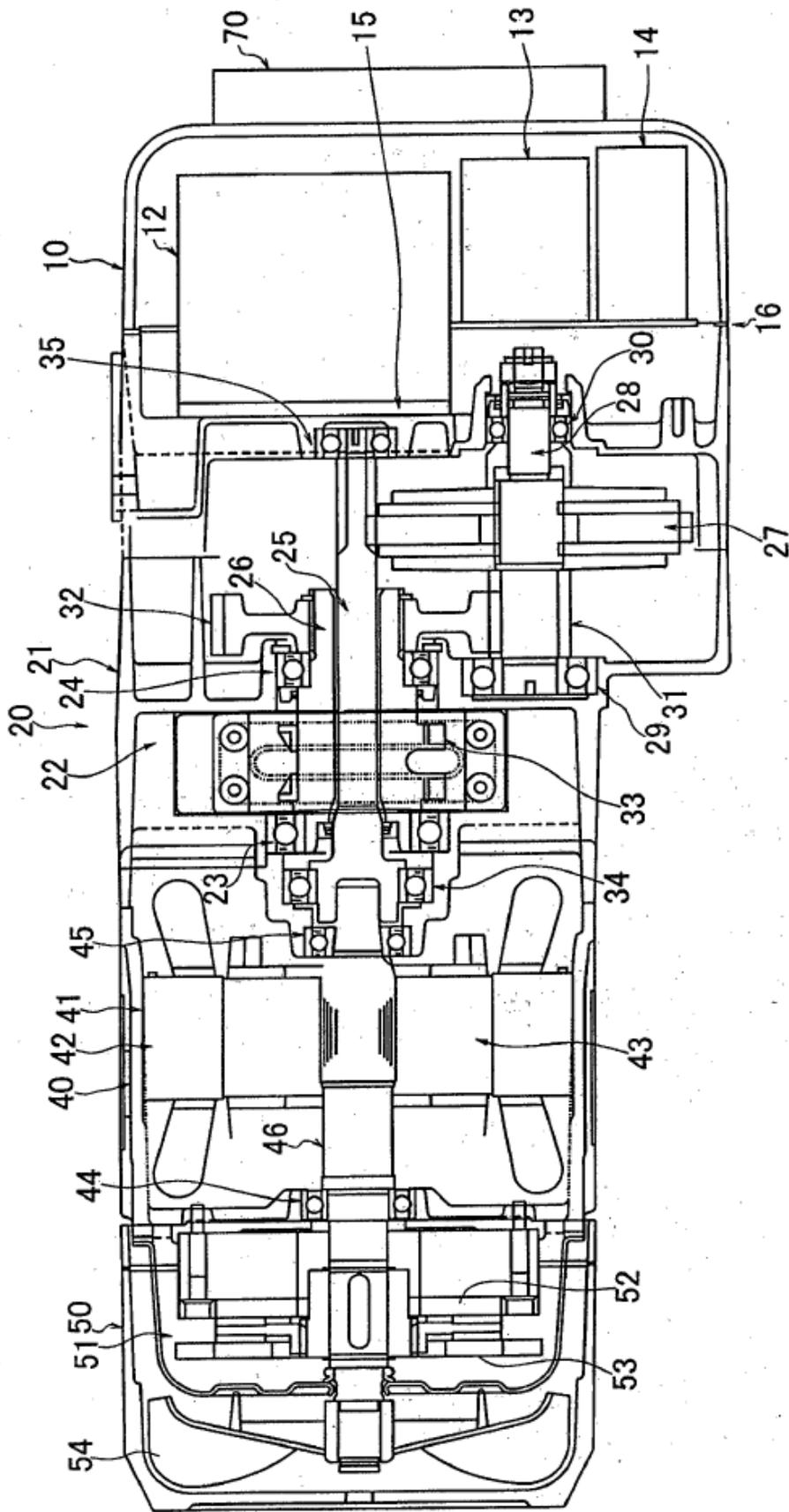


Fig.6

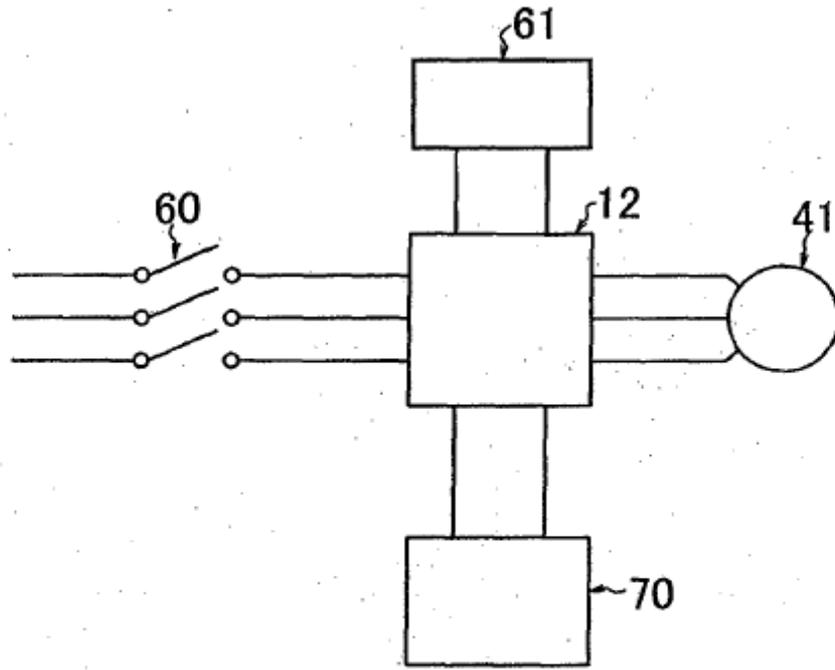


Fig.7

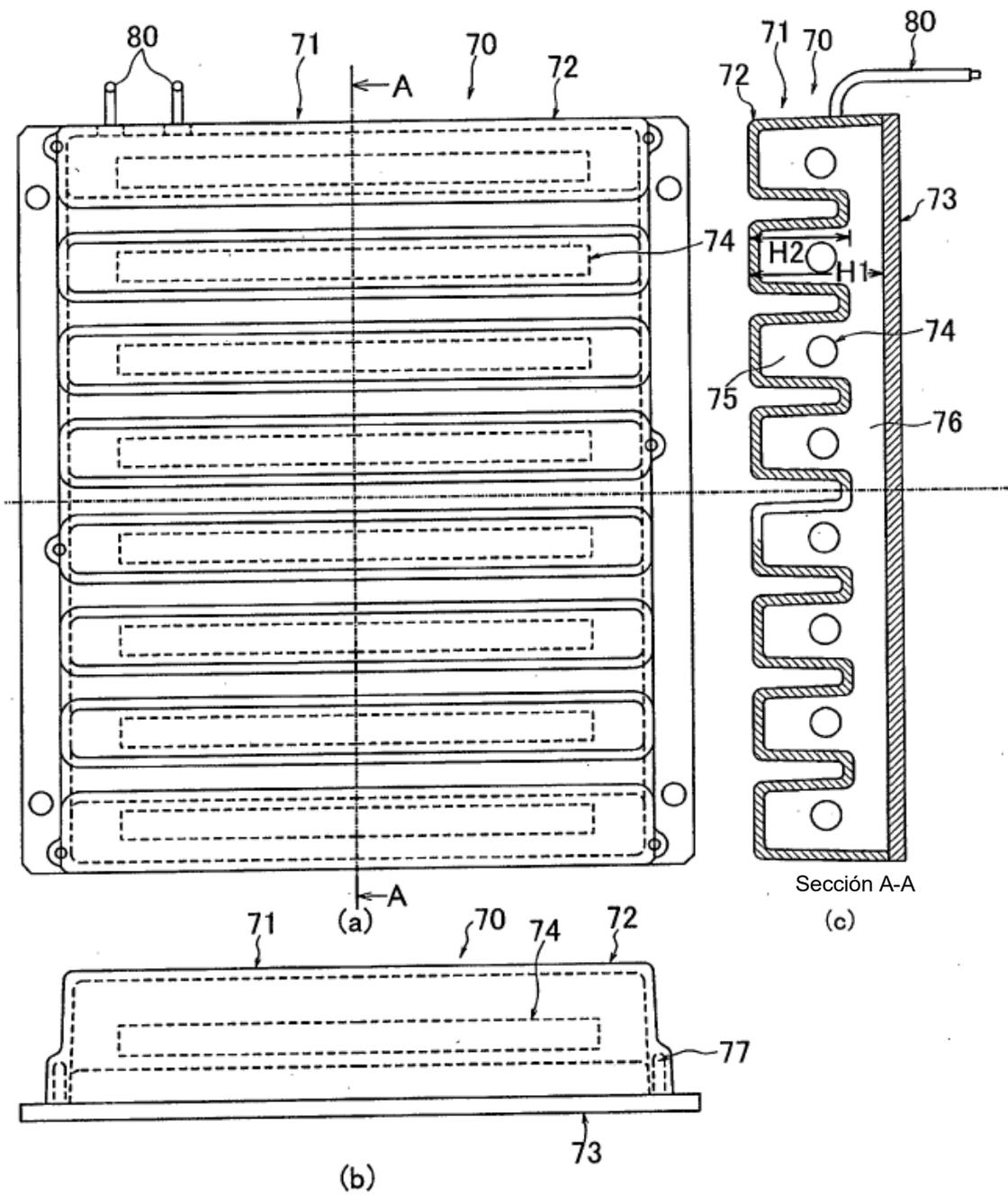


Fig.8

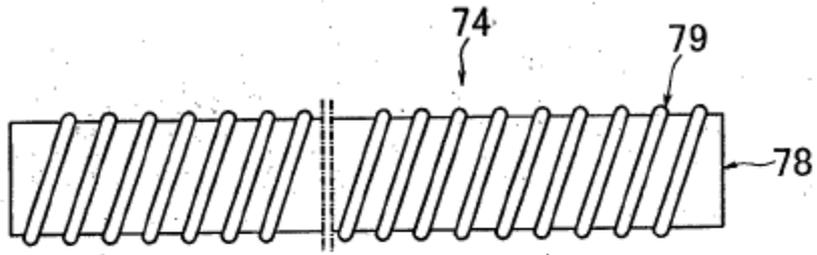


Fig.9

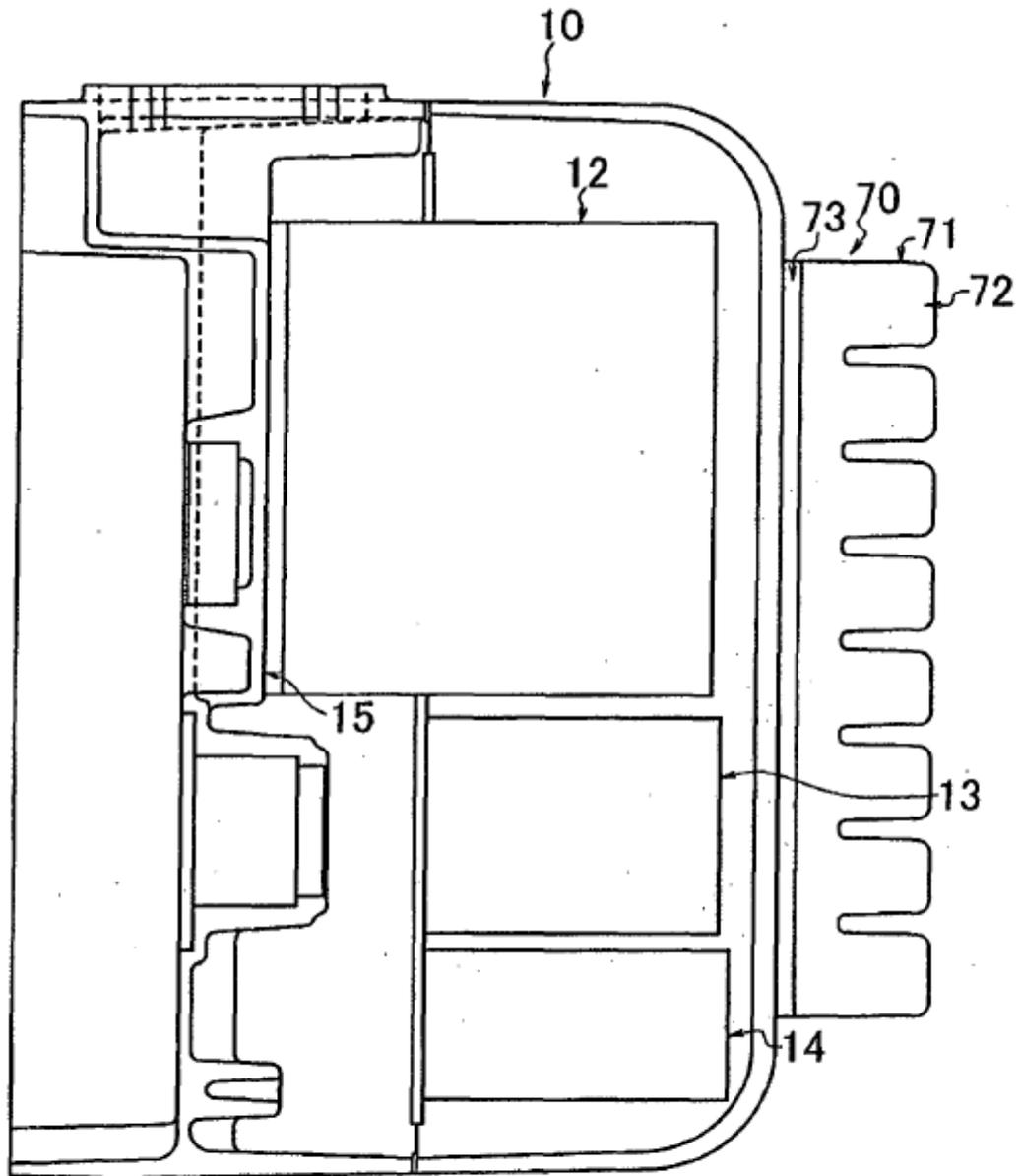


Fig.10

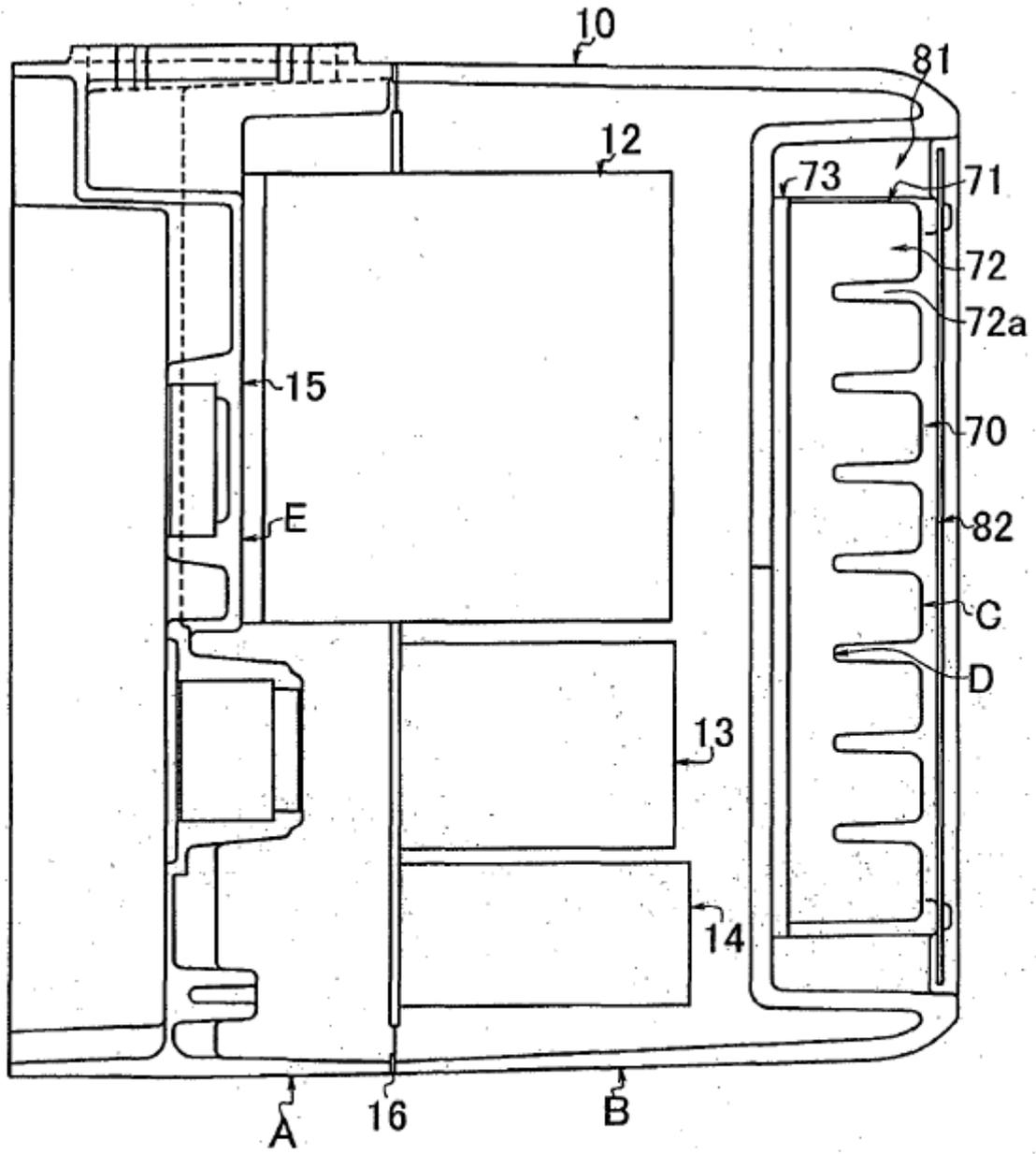


Fig.11

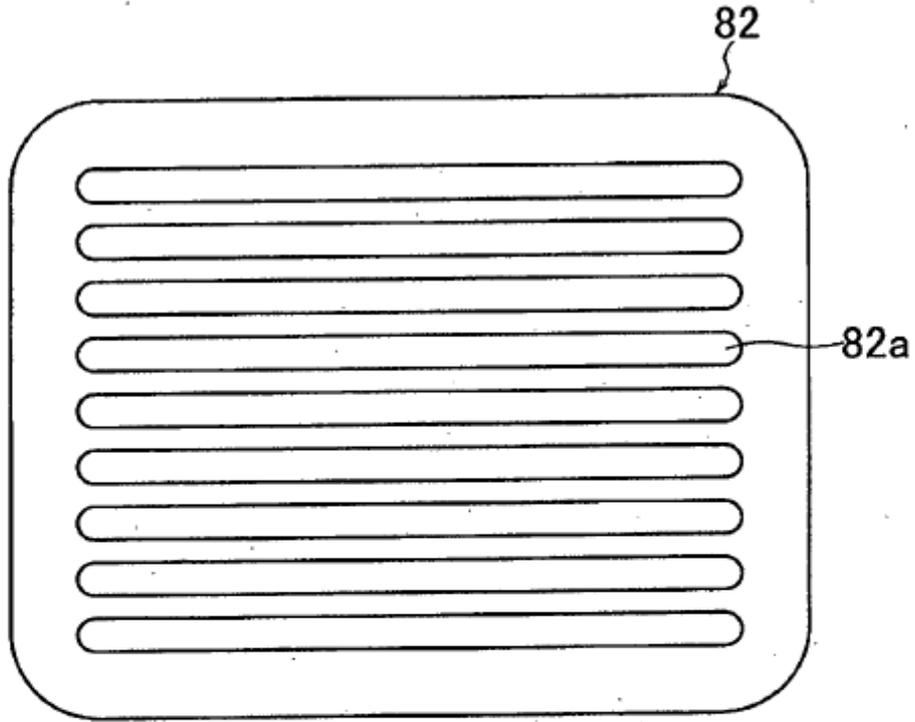


Fig.12

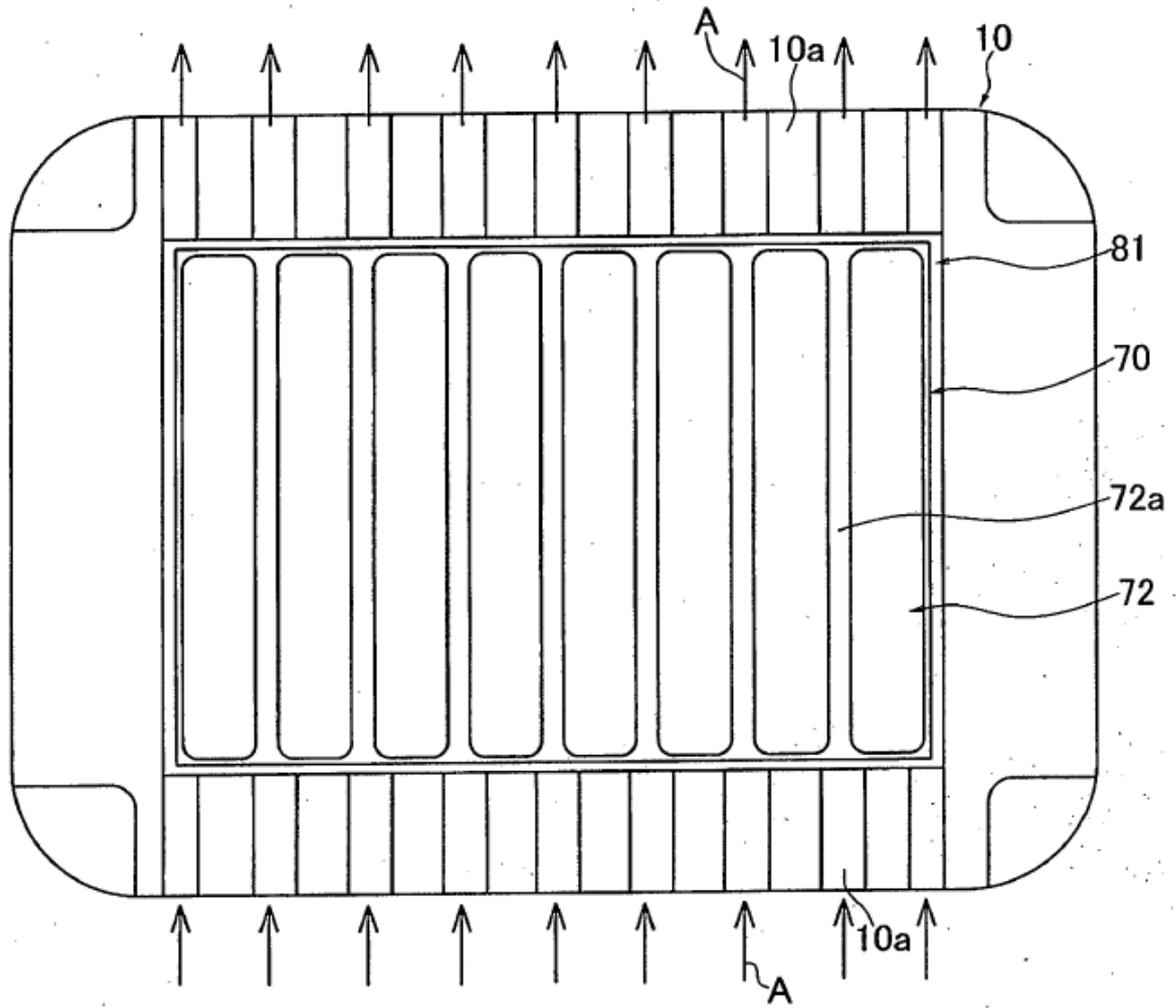


Fig.13

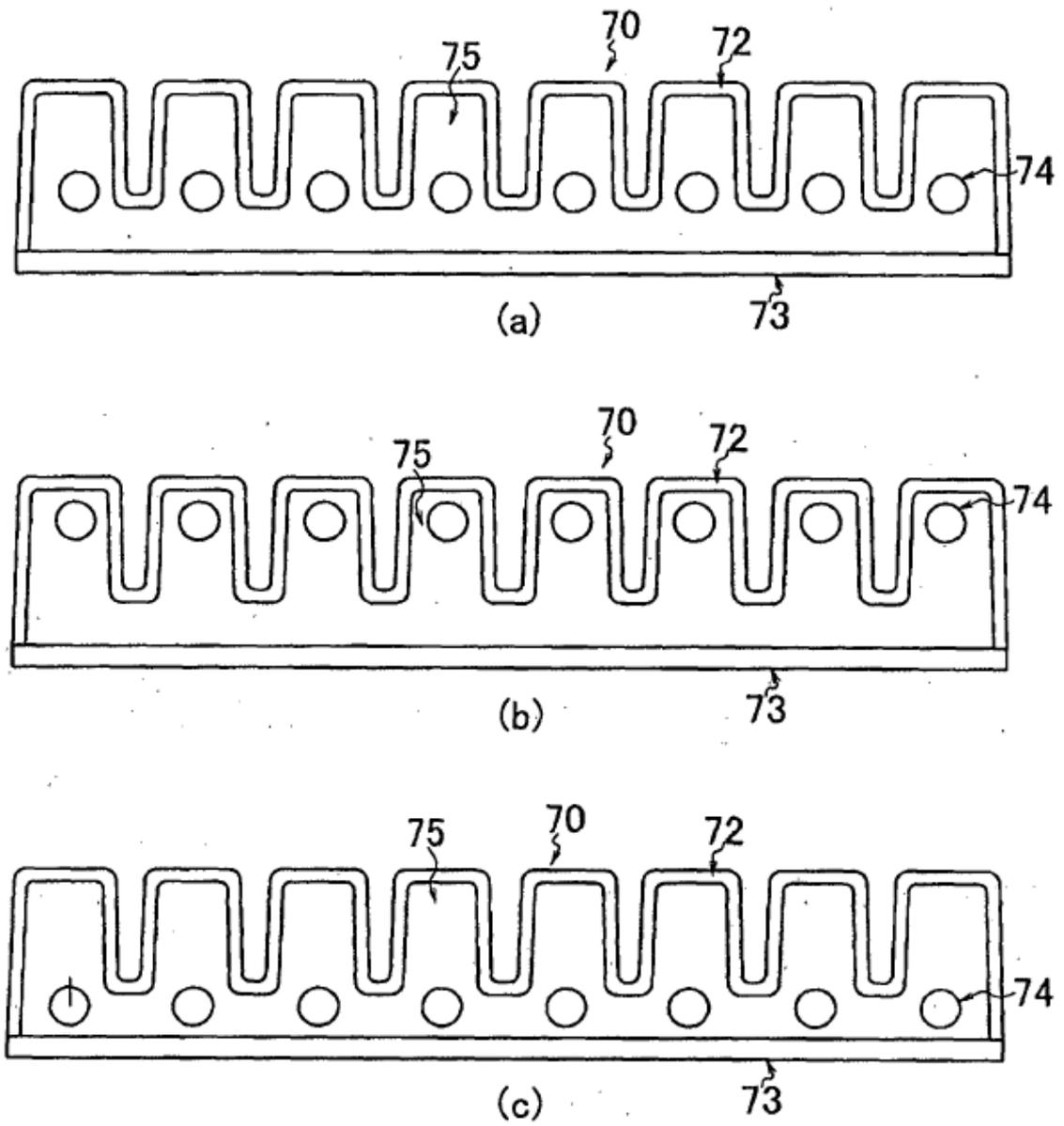


Fig.14