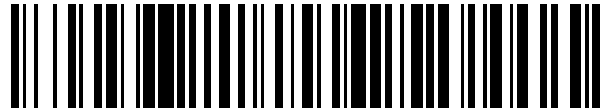


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 554**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)
H05K 7/14 (2006.01)
H02B 1/56 (2006.01)
H02B 1/20 (2006.01)
H02S 40/34 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2018 PCT/US2018/021555**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2018 WO18165433**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2018 E 18764505 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.12.2021 EP 3593608**

54 Título: **Caja eléctrica que incluye un puente para reducir la transferencia de calor de conducción entre componentes eléctricos**

30 Prioridad:

08.03.2017 US 201762468740 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2022

73 Titular/es:

**EATON INTELLIGENT POWER LIMITED (100.0%)
30 Pembroke Road
Dublin 4, IE**

72 Inventor/es:

**LEDGERWOOD, ADAM DOUGLAS;
PERNOT, MATTHEW THOMAS y
DOROZ, ARKADIUSZ OSKAR**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 908 554 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

Caja eléctrica que incluye un puente para reducir la transferencia de calor de conducción entre componentes eléctricos

5

Campo de la descripción

La presente descripción se refiere en general a una caja eléctrica, tal como una caja combinadora solar, que incluye un puente para reducir la transferencia de calor de conducción entre componentes eléctricos dentro de la caja eléctrica.

10

Antecedentes de la descripción

En un ejemplo, un sistema de energía solar (p. ej., sistemas de módulos fotovoltaicos) incluye típicamente una caja combinadora solar instalada generalmente entre los paneles solares (p. ej., módulos fotovoltaicos) y el inversor del sistema. Los conductores de cadena (es decir, cables de entrada) de una pluralidad de paneles solares están conectados eléctricamente a terminales de entrada de soportes de fusible dentro de la caja combinadora solar. Los terminales de salida de los soportes de fusible están conectados eléctricamente a un único conductor de caja combinadora, tal como un conductor que incluye una barra colectora eléctrica y físicamente conectada a los terminales de salida de los soportes de fusible. La barra colectora conecta eléctricamente los terminales de salida de los soportes de fusible a un terminal de salida principal (p. ej., uno o más conectores de salida) de la caja combinadora solar. Una línea de salida principal eléctricamente conectada al terminal de salida de la caja combinadora está conectada al inversor solar. Por consiguiente, la caja combinadora solar consolida la potencia entrante procedente de los paneles solares (p. ej., módulos fotovoltaicos) en una línea de salida principal para distribuir la potencia a un inversor solar.

15

20

25

Desde hace poco, las cajas combinadoras solares pueden incluir un dispositivo para protección contra fallos en arco. Por ejemplo, una caja combinadora solar puede incluir un contactor, que puede controlarse a distancia, para romper la conexión eléctrica entre los soportes de fusible y el terminal de salida principal.

30

También puede considerarse que otras cajas combinadoras solares son cajas combinadoras solares inteligentes. Estas cajas combinadoras solares inteligentes también incluyen dispositivos operados eléctricamente. El documento US 2015/103454 A1 describe una caja combinadora solar conocida de la técnica anterior.

35

Sumario de la descripción

El objeto de la presente invención se define en la reivindicación 1. En un aspecto, una caja combinadora solar comprende generalmente una envolvente que define un interior. En el interior de la envolvente hay una pluralidad de soportes de fusible. Cada pluralidad de soportes de fusible incluye un terminal de salida. Un terminal de salida principal está en el interior de la envolvente. Un conjunto de barra colectora conecta la pluralidad de soportes de fusible al terminal de salida principal. El conjunto de barra colectora incluye una barra colectora de soportes de fusible conectada a los terminales de salida de la pluralidad de barras colectoras, un puente de salida principal conectado al terminal de salida principal, y un conmutador que conecta selectivamente la barra colectora de soportes de fusible y el puente de salida principal. La barra colectora de soportes de fusible define una trayectoria de flujo de calor desde el conmutador eléctricamente controlado hasta la pluralidad de soportes de fusible. La trayectoria de flujo de calor define una trayectoria mínima desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes de fusible que se encuentre a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. Una distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida más cercano del correspondiente soporte de fusible es mayor que una distancia mínima entre el conmutador eléctricamente controlado y un terminal de salida de uno de los soportes de fusible.

40

45

50

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una perspectiva de una caja combinadora solar construida según las enseñanzas de la presente descripción;

55

la Fig. 2 es una perspectiva de componentes de la caja combinadora solar montada en un panel sacados de un interior de la caja combinadora solar;

la Fig. 3 es una vista en planta de la Fig. 2;

60

la Fig. 4 es una perspectiva ampliada de un contactor de la caja combinadora solar;

la Fig. 5 es una vista en planta del conjunto de barra colectora de la caja combinadora solar;

65

la Fig. 6 es similar a la Fig. 5 e incluye una pluralidad de soportes de fusible y un terminal de salida principal conectado al conjunto de barra colectora;

la Fig. 7 es similar a la Fig. 6, pero con el conjunto de barra colectora quitado;

5 la Fig. 8 es una vista en planta de una segunda realización de una barra colectora de soportes de fusible para un conjunto de barra colectora;

la Fig. 9 es una perspectiva de una tercera realización de una barra colectora de soportes de fusible para un conjunto de barra colectora;

10 la Fig. 10 es una vista en sección transversal de la barra colectora de soportes de fusible de la Fig. 9;

la Fig. 11 es una vista en planta de una segunda realización de una barra colectora de salida principal para un conjunto de barra colectora;

15 la Fig. 12 es una vista en planta de una tercera realización de una barra colectora de salida principal para un conjunto de barra colectora;

la Fig. 13 es una vista en sección transversal realizada a través del plano definido por la línea 13-13 de la Fig. 12;

20 la Fig. 14 es una imagen de simulación térmica de una barra colectora de soportes de fusible convencional con temperaturas en ensayo de laboratorio reales superpuestas; y

la Fig. 15 es una imagen de simulación térmica de una barra colectora de soportes de fusible construida según las enseñanzas de la presente descripción con temperaturas en ensayo de laboratorio reales superpuestas.

25 Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes en todos los dibujos.

Descripción detallada de la descripción

30 Haciendo referencia a la Fig. 1, una caja combinadora solar construida según las enseñanzas de la presente descripción está indicada generalmente con el número de referencia 100. La caja combinadora solar incluye una envolvente 102, que puede incluir una puerta 103, tal y como se ilustra, que define un interior. La caja 100 combinadora solar incluye además una pluralidad de soportes 104 de fusible (p. ej., una fila de soportes de fusible) para conectarse eléctricamente a y recibir energía de conductores de cadena (p. ej., cables o hilos; no mostrados) de una red de paneles solares (p. ej., módulos fotovoltaicos; no mostrados); un terminal 106 de salida principal, que puede incluir uno o más conectores de salida, para conectarse a una línea de salida principal (no mostrada); y un conjunto de barra colectora, indicado generalmente como 108, que conecta eléctricamente los soportes de fusible al terminal de salida principal. Estos componentes están montados en un panel 110 dentro de la envolvente 102. Los soportes 104 de fusible ilustrados, los conductores de cadena (no mostrados), el terminal 106 de salida principal y la línea de salida principal (no mostrada) son generalmente conocidos en la técnica, aunque estos componentes pueden tener otros diseños o construcciones. La caja 100 combinadora solar ilustrada también incluye componentes adicionales, tales como, pero no limitados a, una fuente de alimentación, detectores de fallo de arco, un bloque de distribución de energía, un protector de sobretensión, un conmutador de control manual, relés y terminales de tierra, cada uno de los cuales es conocido generalmente en la técnica. En otras realizaciones, la caja 100 combinadora solar puede no incluir uno o más de estos componentes adicionales, y/o la caja combinadora solar puede incluir otros componentes adicionales. También se entiende que las enseñanzas expuestas en la presente descripción pueden aplicarse a otros tipos de cajas eléctricas distintos de cajas combinadoras solares.

50 En la realización ilustrada, los soportes 104 de fusible están dispuestos en una fila que se extiende verticalmente en la envolvente 102. Tal y como se muestra en la Fig. 3, unos terminales 104a de entrada de los soportes 104 de fusible, a los que están conectados los conductores de cadena, están situados para estar en un lado izquierdo de los soportes de fusible. Por lo tanto, los conductores de cadena tienen que estar situados en el lado izquierdo de los soportes 104 de fusible, tal y como pueden contemplarse a partir de la Fig. 3, por ejemplo. Los terminales 104b de salida de los soportes 104 de fusible a los que está conectado el conjunto 108 de barra colectora están situados en un lado derecho de los soportes de fusible. Por lo tanto, al menos una parte del conjunto 108 de barra colectora (p. ej., la totalidad del conjunto de barra colectora en la realización ilustrada) está situada en un lado (p. ej., el lado derecho) de los soportes 104 de fusible. Las disposiciones y/o situaciones relativas de los soportes 104 de fusible, los conductores de cadena, el conjunto 108 de barra colectora y/u otros componentes pueden disponerse de otras maneras y/o tener otras situaciones relativas sin salirse necesariamente del alcance de la presente invención.

65 Tal y como se muestra en la Fig. 5, en una o más realizaciones, el conjunto 108 de barra colectora incluye una barra colectora 120 de soportes de fusible (en sentido amplio, un puente), un puente 122 de salida principal (en sentido amplio, un puente) y un conmutador 126 (p. ej., un conmutador eléctricamente controlado; en sentido amplio, un componente eléctrico) que conecta selectivamente la barra colectora 120 y el puente 122. La barra colectora 120 de soportes de fusible puede incluir una o más barras colectoras (p. ej., una barra colectora, tal y como se ha ilustrado)

que conectan los terminales de salida de los soportes 104 de fusible al conmutador 126 eléctricamente controlado. El puente 122 de salida principal puede incluir uno o más puentes (p. ej., un puente, tal y como se ha ilustrado) que conectan el conmutador 126 eléctricamente controlado al terminal 106 de salida principal. En uno o más ejemplos, uno o ambos de la barra colectora 120 de soportes de fusible y el puente 122 de salida principal comprenden una pletina o barra que incluye material eléctricamente conductor, tal como, pero sin limitarse a, un material eléctricamente conductor, de cobre, de latón o de aluminio. La barra colectora 120 y/o el puente 122 pueden tener otras configuraciones.

Haciendo referencia a las Figs. 2-4, el conmutador 126 eléctricamente controlado ilustrado comprende un contactor (indicado mediante el mismo número de referencia 126) configurado para romper selectivamente la conexión eléctrica entre la barra colectora 120 de soportes de fusible y el puente 122 de salida principal. El contactor 126 puede operarse a distancia (es decir, el circuito del conjunto 108 de barra colectora puede abrirse a distancia a través del contactor). Tal y como se muestra en la Fig. 4, el contactor 126 ilustrado incluye contactos de entrada y de salida 128, 130, respectivamente, y un electroimán (no mostrado) que está dentro de un alojamiento 132 del contactor y se energiza mediante energía procedente de una fuente de energía independiente (no mostrada), por ejemplo. En funcionamiento normal sin fallos, el terminal de salida de la barra colectora 120 de soportes de fusible está conectado eléctricamente al contacto 128 de entrada del contactor 126, y el terminal de entrada del puente 122 de salida principal está conectado eléctricamente al contacto 130 de salida del contactor. En este funcionamiento normal, se suministra energía al electroimán del contactor 126, donde el electroimán pone a al menos uno de entre la barra colectora 120 y el puente 122 en contacto con el correspondiente contacto 128, 130 para cerrar el circuito del conjunto 108 de barra colectora. Por lo tanto, en funcionamiento normal, el contactor 126 genera calor. Al menos uno de los contactos de entrada y de salida se puede abrir y cerrar selectivamente para abrir y cerrar el circuito del conjunto 108 de barra colectora. Para abrir el circuito del conjunto 108 de barra colectora, se corta la corriente suministrada al electroimán, donde al menos uno de entre la barra colectora 120 y el puente 122 no hacen contacto con (p. ej., están separados de) los correspondientes contactos de entrada y de salida 128, 130. El conjunto 108 de barra colectora puede incluir otros tipos de conmutadores eléctricamente controlados para romper selectivamente la conexión eléctrica entre la barra colectora 120 de soportes de fusible y el puente 122 de salida principal. Además, el conjunto 108 de barra colectora puede incluir otros tipos de dispositivos eléctricamente controlados además de o en lugar del conmutador eléctricamente controlado.

La barra colectora 120 de soportes de fusible ilustrada del conjunto 108 de barra colectora define una trayectoria de flujo de calor que fluye desde el contactor 126 hasta los soportes 104 de fusible. Tal y como se muestra en la Fig. 6, la trayectoria de flujo de calor define una trayectoria mínima que tiene una línea central H1 que biseca la trayectoria de flujo de calor desde el contacto 128 de entrada hasta el terminal 104b de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes 104 de fusible a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. La trayectoria de flujo de calor ilustrada, la trayectoria mínima y la correspondiente línea central H1 más corta incluyen una pluralidad de vueltas (es decir, cambios de sentido) a medida que el calor fluye hacia la barra colectora 120 de soportes de fusible. Tal y como puede verse en la Fig. 2, en, por ejemplo, la barra colectora 120 de soportes de fusible ilustrada, estas vueltas se dan en el plano de la barra colectora 120 y, por tanto, estas vueltas están en un plano bidimensional. Se entiende que, en otras realizaciones, las vueltas pueden ser tridimensionales. Al menos una parte de la trayectoria de flujo de calor de la barra colectora 120 de soportes de fusible ilustrada fluye hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor y hacia arriba contra la fuerza de gravedad. En la realización ilustrada, el contactor 126 está alineado horizontalmente con (en sentido amplio, generalmente adyacente a) una parte superior (en sentido amplio, un primer extremo) de la fila vertical de soportes 104 de fusible, y el terminal 104b de salida más cercano en la trayectoria mínima está en la parte inferior (en sentido amplio, un segundo extremo) de la fila vertical de soportes de fusible. Además, la parte superior (o primer extremo) de la fila de soportes de fusible está aguas abajo de la parte inferior (o segundo extremo) de la fila de soportes de fusible a lo largo de la trayectoria de flujo de calor.

La trayectoria mínima definida por la barra colectora 120 de soportes de fusible tiene una longitud aumentada en virtud del hecho de que la barra colectora define la pluralidad de vueltas de la trayectoria de flujo de calor. Tal y como puede comprenderse a partir de las Figs. 6 y 7, una distancia mínima a lo largo de la trayectoria de flujo de calor mínima desde el contacto 128 de entrada hasta el terminal 104b de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes 104 de fusible es mayor que una distancia mínima d1 (es decir, la distancia más corta) entre el contactor y un terminal de salida de uno de los soportes de fusible. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d1 entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 100 %, o de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 75 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 75 % de la longitud de la fila vertical de los soportes 104 de fusible.

La longitud de la línea central H1 es mayor que la distancia mínima d1 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la longitud de la línea central H1 de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un

33 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d1 entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano.

Al hacer que la trayectoria mínima sea mayor que la distancia mínima d1, se reduce la cantidad de calor (J) del contactor 126 que llega a los soportes de fusible 104 por conducción a través de la barra colectora 120 de soportes de fusible y, por tanto, la temperatura media de la barra colectora de soportes de fusible en los soportes de fusible (p. ej., en los terminales 120a de entrada de la barra colectora de soportes de fusible). Por lo tanto, una barra colectora 120 de soportes de fusible diseñada según las enseñanzas expuestas en la presente memoria puede reducir las temperaturas en los soportes 104 de fusible hasta o por debajo de las características asignadas de los soportes de fusible y, asimismo, reducir las temperaturas en los fusibles en los soportes de fusible hasta o por debajo de las características asignadas de los fusibles. Además, debido a que una parte de la trayectoria de flujo de calor de la barra colectora 120 de soportes de fusible ilustrada fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad (p. ej., la parte que se extiende hacia arriba y que se extiende a lo largo de los soportes 104 de fusible) y hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor, cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1, la transferencia de calor de conducción desde el contactor 126 hasta los soportes 104 de fusible se reduce aún más. Además de reducir las temperaturas de los soportes 104 de fusible, la barra colectora 120 de soportes de fusible diseñada según las enseñanzas expuestas en la presente memoria también puede reducir la magnitud del gradiente de temperatura ambiente en la envolvente 102 disipando calor por convección a lo largo de la trayectoria de flujo de calor aumentada de la barra colectora de soportes de fusible.

Haciendo referencia a la Fig. 8, con el número de referencia 220 se indica generalmente otro ejemplo de barra colectora de soportes de fusible diseñada y construida según las enseñanzas expuestas en la presente memoria. Esta barra colectora 220 tiene una pluralidad de terminales 220a de entrada, es similar a la primera barra colectora 120 y está configurada para conectarse a los soportes 104 de fusible. Un terminal 220b de salida, que está configurado para conectarse al contactor 126 de la manera establecida anteriormente con respecto a la primera barra colectora 126 de soportes de fusible, está dispuesto entre los extremos superior e inferior de la barra colectora 220 (p. ej., adyacente a un punto a mitad de la longitud) en un lado de la barra colectora opuesto a los terminales 220a de entrada. La barra colectora 220 de soportes de fusible define más de una trayectoria de flujo de calor que fluye desde el contactor 126 hasta los soportes 104 de fusible. Por ejemplo, en la realización ilustrada, la barra colectora divide (p. ej., bifurca) la trayectoria de flujo de calor en una primera trayectoria de flujo de calor dirigido en un primer sentido (p. ej., hacia arriba) con respecto al terminal 220b de salida y hacia los terminales 220a de entrada, y una segunda trayectoria de flujo de calor dirigido en un segundo sentido opuesto al primer sentido (p. ej., hacia abajo) con respecto al terminal de salida y hacia los terminales de entrada.

Cada una de las primera y segunda trayectorias de flujo de calor define una trayectoria mínima que tiene una línea central H2, H3 respectiva que biseca la correspondiente trayectoria de flujo de calor desde el contacto 128 de entrada hasta el terminal de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes 104 de fusible a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. Las trayectorias de flujo de calor ilustradas, las trayectorias mínimas y las correspondientes líneas centrales H1 incluyen una pluralidad de vueltas (es decir, cambios de sentido) a medida que el calor fluye hacia la barra colectora 120 de soportes de fusible. En la barra colectora 120 de soportes de fusible ilustrada, estas vueltas se dan en el plano de la barra colectora 120 y, por tanto, estas vueltas están en un plano bidimensional. Se entiende que, en otras realizaciones, las vueltas pueden ser tridimensionales.

Las trayectorias mínimas definidas por la barra colectora 120 de soportes de fusible tienen una longitud combinada aumentada (es decir, una suma de las longitudes de las líneas centrales) en virtud del hecho de que la barra colectora divide la trayectoria de flujo de calor en más de una trayectoria y que cada una de las trayectorias define la pluralidad de vueltas. Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 8, una distancia mínima a lo largo de una cualquiera de las trayectorias mínimas desde el contacto 128 de entrada hasta los respectivos terminales 104b de salida más cercanos de uno cualquiera de los soportes 104 de fusible es mayor que la distancia mínima d2 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la distancia mínima combinada a lo largo de la trayectoria mínima combinada puede ser de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d2 entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la distancia mínima combinada a lo largo de la trayectoria mínima combinada puede ser de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 100 %, o de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 75 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 75 % de la longitud de la fila vertical de los soportes 104 de fusible.

Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 8, la longitud de al menos una de las líneas centrales H2, H3 es mayor que la distancia mínima d2 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la longitud

combinada a lo largo de las líneas centrales H2, H3 de las trayectorias mínimas puede ser de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d2 entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano.

Al hacer que las trayectorias mínimas combinadas sean mayores que la distancia mínima d2, se reduce la cantidad de calor (J) del contactor 126 que llega a los soportes 104 de fusible por conducción a través de la barra colectora 220 de soportes de fusible y, por tanto, la temperatura media de la barra colectora de soportes de fusible en los soportes de fusible (p. ej., en los terminales 220a de entrada de la barra colectora de soportes de fusible). Por lo tanto, la barra colectora 220 de soportes de fusible diseñada según las enseñanzas expuestas en la presente memoria puede reducir las temperaturas en los soportes 104 de fusible hasta o por debajo de las características asignadas de los soportes de fusible y, asimismo, reducir las temperaturas en los fusibles en los soportes de fusible hasta o por debajo de las características asignadas de los fusibles. Además, debido a que una parte de la trayectoria mínima de la segunda trayectoria de flujo de calor de la barra colectora 220 de soportes de fusible ilustrada fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor, cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1, la transferencia de calor de conducción de calor desde el contactor hasta los soportes 104 de fusible se reduce aún más. Además de reducir las temperaturas de los soportes 104 de fusible, la barra colectora 220 de soportes de fusible diseñada según las enseñanzas expuestas en la presente memoria también puede reducir la magnitud de los gradientes de temperatura ambiente en la envolvente 102 disipando calor por convección a lo largo de la trayectoria de flujo de calor aumentada de la barra colectora de soportes de fusible.

Haciendo referencia a las Figs. 9 y 10, en el número de referencia 320 se indica otro ejemplo de barra colectora de soportes de fusible. En el ejemplo ilustrado, la barra colectora 320 de soportes de fusible incluye un terminal 320a de entrada configurado como un único reborde alargado que se extiende a lo largo de la longitud de la barra colectora entre sus extremos superior e inferior y es apto para la conexión a una pluralidad de soportes de fusible de barra colectora planos 304 (Fig. 10), aunque el(los) terminal(es) de entrada puede(n) tener otras configuraciones. Un terminal 320b de salida, que está configurado para la conexión al contactor 126, está dispuesto entre los extremos superior e inferior de la barra colectora (p. ej., adyacente a un punto a mitad de la longitud) en un lado de la barra colectora opuesto al terminal o terminales de entrada de la barra colectora el terminal de salida de la barra colectora de soportes de fusible.

La barra colectora 320 de soportes de fusible ilustrada define una trayectoria de flujo de calor que fluye desde el contactor 126 hasta los soportes 304 de fusible. Tal y como se muestra en la Fig. 10, la trayectoria de flujo de calor define una trayectoria mínima que tiene una línea central H4 que biseca la trayectoria de flujo de calor (p. ej., biseca el grosor de la barra colectora 320 de soportes de fusible, tal y como se ha ilustrado) desde el contacto 128 de entrada de los contactos 126 hasta el terminal 304b de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes 104 de fusible a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. La trayectoria de flujo de calor ilustrada, la trayectoria mínima y la correspondiente línea central H4 más corta incluyen una pluralidad de vueltas (es decir, cambios de sentido) a medida que el calor fluye hacia la barra colectora 120 de soportes de fusible. Tal y como puede verse en la Fig. 10, en, por ejemplo, la barra colectora 320 de soportes de fusible ilustrada, estas vueltas se dan fuera del plano de la barra colectora 320 y, por tanto, estas vueltas son tridimensionales. Además, al menos una parte del calor procedente del contactor 126 fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad a lo largo de la barra colectora 320 y hacia abajo contra la fuerza ascensional de calor cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1.

La trayectoria mínima definida por la barra colectora 320 de soportes de fusible tiene una longitud aumentada en virtud del hecho de que la barra colectora define la pluralidad de vueltas de la trayectoria de flujo de calor. Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 10, una distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima desde el contacto 128 de entrada hasta el terminal 104b de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes 104 de fusible es mayor que una distancia mínima d3 (es decir, la distancia más corta) entre el contactor y un terminal de salida de uno de los soportes de fusible. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d3 entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal de salida del soporte 104 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 100 %, o de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 75 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 75 % de la longitud de la fila vertical de los soportes 104 de fusible.

Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 10, la longitud de la línea central H4 es mayor que la distancia mínima d3 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal 304b de salida del soporte 304 de fusible más cercano. En uno o más ejemplos, la longitud de la línea central H1 de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 2000 %, o de

aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d3 entre el contacto 128 de entrada del contactor 126 y el terminal 304b de salida del soporte 304 de fusible más cercano.

Al hacer que la trayectoria mínima sea mayor que la distancia mínima d3, se reduce la cantidad de calor (J) del contactor 126 que llega a los soportes 304 de fusible por conducción a través de la barra colectora 320 de soportes de fusible y, por tanto, la temperatura media de la barra colectora de soportes de fusible en los soportes de fusible (p. ej., en los terminales 320a de entrada de la barra colectora de soportes de fusible). Por lo tanto, la barra colectora 320 de soportes de fusible diseñada según las enseñanzas expuestas en la presente memoria puede reducir las temperaturas en los soportes 304 de fusible hasta o por debajo de las características asignadas de los soportes de fusible y, asimismo, reducir las temperaturas en los fusibles en los soportes de fusible hasta o por debajo de las características asignadas de los fusibles. Además, debido a que una parte del calor que fluye por la barra colectora 320 de soportes de fusible ilustrada fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor, cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1, la transferencia de calor de conducción de calor desde el contactor hasta los soportes 104 de fusible se reduce aún más. Además de reducir las temperaturas de los soportes 104 de fusible, una barra colectora 320 de soportes de fusible diseñada según las enseñanzas expuestas en la presente memoria también puede reducir la magnitud del gradiente de temperatura ambiente en la envolvente 102 disipando calor por convección a lo largo de la trayectoria de flujo de calor aumentada de la barra colectora de soportes de fusible.

La barra colectora de soportes de fusible puede tener otros diseños para aumentar la longitud (o la longitud combinada) de la(s) trayectoria(s) de flujo de calor mínima(s) de acuerdo con las enseñanzas establecidas en la presente memoria.

Una o más de las barras conductoras de soportes de fusible 120, 220, 320 ilustradas pueden formarse mediante la fabricación de una lámina u otra pieza de material (p. ej., una lámina de cobre o de otro material eléctricamente conductor). En un ejemplo, puede quitarse material (p. ej., por estampado) de una pieza de material (p. ej., una lámina o plancha) para formar las vueltas para definir la(s) trayectoria(s) de flujo de calor. En un ejemplo, la pieza de material puede doblarse (p. ej., con una plegadora) para formar las vueltas y definir la(s) trayectoria(s) de flujo de calor. En otro ejemplo, las barras conductoras 120, 220, 320 pueden formarse por extrusión. Las barras conductoras 120, 220, 320 de soportes de fusible pueden formarse de otras maneras.

En una o más realizaciones, el conjunto 108 de barra colectora puede incluir otros dispositivos eléctricamente accionados, además de o en lugar de un conmutador eléctrico, que generen calor debido a que se alimenten eléctricamente y aparte del calor generado por la energía procedente de los paneles solares.

En una o más realizaciones, las enseñanzas establecidas anteriormente con respecto a la barra colectora de soportes de fusible también se pueden aplicar al puente 122 de salida principal, tal como el de la realización ilustrada. Haciendo referencia a la Fig. 6, el puente 122 de salida principal ilustrado del conjunto 108 de barra colectora define una trayectoria de flujo de calor que fluye desde el contactor 126 hasta el terminal 106 de salida principal. Tal y como se muestra en la Fig. 6, la trayectoria de flujo de calor define una trayectoria mínima que tiene una línea central H5 que biseca la trayectoria de flujo de calor desde el contacto 130 de salida hasta el terminal 106 de salida principal a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. La trayectoria de flujo de calor ilustrada, la trayectoria mínima y la correspondiente línea central H5 más corta incluyen una pluralidad de vueltas (es decir, cambios de sentido) a medida que el calor fluye hacia el terminal 106 de salida principal. Tal y como puede verse en la Fig. 2, en, por ejemplo, el puente 122 de salida principal ilustrado, estas vueltas se dan tanto en el plano como fuera del plano del puente 122, y por tanto, estas vueltas son tridimensionales. Se entiende que, en otras realizaciones, las vueltas pueden ser bidimensionales. Además, al menos una parte de la trayectoria de flujo de calor del puente 122 de salida principal ilustrado fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad.

La trayectoria mínima definida por el puente 122 de salida principal tiene una longitud aumentada en virtud del hecho de que la barra colectora define la pluralidad de vueltas de la trayectoria de flujo de calor. Tal y como puede comprenderse a partir de las Figs. 6 y 7, una distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima desde el contacto 130 de salida del contactor 126 hasta el terminal 106 de salida principal es mayor que una distancia d4 mínima (es decir, la distancia más corta) entre el contacto de salida y el terminal de salida principal. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d4 entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal.

Tal y como puede comprenderse a partir de las Figs. 6 y 7, la longitud de la línea central H5 es mayor que la distancia mínima d4 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal. En uno o más ejemplos, la longitud de la línea central H5 de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a

aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d_4 entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal.

Al hacer que la trayectoria mínima sea mayor que la distancia mínima d_4 , se reduce la cantidad de calor (J) procedente del contactor 126 que llega al terminal 106 de salida principal por conducción a través del puente 122 de salida principal y, por tanto, la temperatura media del puente de salida principal en el terminal de salida principal. Por lo tanto, el puente 122 de salida principal diseñado según las enseñanzas expuestas en la presente memoria puede reducir las temperaturas en el terminal 106 de salida principal hasta o por debajo de las características asignadas del terminal de salida principal y, asimismo, reducir las temperaturas en la alimentación de salida principal conectada al terminal de salida principal hasta o por debajo de las características asignadas de la alimentación de salida principal. Además, debido a que una parte de la trayectoria mínima de la trayectoria de flujo de calor del puente 122 de salida principal ilustrado fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor, cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1, la transferencia de calor de conducción de calor desde el contactor hasta el terminal 106 de salida principal se reduce aún más. Además de reducir las temperaturas del terminal 106 de salida principal, el puente 122 de salida principal diseñado según las enseñanzas expuestas en la presente memoria también puede reducir el gradiente de temperatura ambiente en la envolvente 102 disipando calor por convección a lo largo de la trayectoria de flujo de calor aumentada del puente de salida principal.

Haciendo referencia a la Fig. 11, con el número de referencia 222 se indica generalmente otra realización de un puente de salida principal. El puente 222 define una trayectoria de flujo de calor que fluye desde el contactor 126 hasta el terminal 106 de salida principal. Tal y como se muestra en la Fig. 11, la trayectoria de flujo de calor define una trayectoria mínima que tiene una línea central H6 que biseca la trayectoria de flujo de calor desde el contacto 130 de salida hasta el terminal 106 de salida principal a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. La trayectoria de flujo de calor ilustrada, la trayectoria mínima y la correspondiente línea central H6 más corta incluyen una pluralidad de vueltas (es decir, cambios de sentido) a medida que el calor fluye hacia el terminal 106 de salida principal. Estas vueltas se dan en el plano del puente 222 y, por tanto, estas vueltas son bidimensionales. Además, al menos una parte de la trayectoria de flujo de calor del puente 222 de salida principal ilustrado fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional de calor cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1.

La trayectoria mínima definida por el puente de salida principal 222 tiene una longitud aumentada en virtud del hecho de que la barra colectora define la pluralidad de vueltas de la trayectoria de flujo de calor. Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 11, una distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima desde el contacto 130 de salida del contactor 126 hasta el terminal 106 de salida principal es mayor que una distancia d_5 mínima (es decir, la distancia más corta) entre el contacto de salida y el terminal de salida principal. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d_5 entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal.

Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 11, la longitud de la línea central H6 es mayor que la distancia mínima d_5 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal. En uno o más ejemplos, la longitud de la línea central H6 de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d_5 entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal.

Al hacer que la trayectoria mínima sea mayor que la distancia mínima d_5 , se reduce la cantidad de calor (J) procedente del contactor 126 que llega al terminal 106 de salida principal por conducción a través del puente de salida principal 222 y, por tanto, la temperatura media del puente de salida principal en el terminal de salida principal. Por lo tanto, el puente de salida principal 222 diseñado según las enseñanzas expuestas en la presente memoria puede reducir las temperaturas en el terminal 106 de salida principal hasta o por debajo de las características asignadas del terminal de salida principal y, asimismo, reducir las temperaturas en la alimentación de salida principal conectada al terminal de salida principal hasta o por debajo de las características asignadas de la alimentación de salida principal. Además, debido a que una parte de la trayectoria mínima de la trayectoria de flujo de calor del puente de salida principal 222 ilustrado fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor, cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1, la transferencia de calor de conducción de calor desde el contactor hasta el terminal 106 de salida principal se reduce aún más. Además de reducir las temperaturas del terminal 106 de salida principal, el puente de salida principal 222 diseñado según las enseñanzas expuestas en la presente memoria también puede reducir el gradiente de temperatura ambiente en la envolvente 102 disipando calor por convección a lo largo de la trayectoria de flujo de calor aumentada del puente de salida principal.

Haciendo referencia a las Figs. 12 y 13, con el número de referencia 322 se indica generalmente otra realización de un puente de salida principal. El puente 322 define una trayectoria de flujo de calor que fluye desde el contactor 126 hasta el terminal 106 de salida principal. Tal y como se muestra en la Fig. 13, la trayectoria de flujo de calor define una trayectoria mínima que tiene una línea central H7 que biseca la trayectoria de flujo de calor desde el contacto 130 de salida hasta el terminal 106 de salida principal a lo largo de la trayectoria de flujo de calor. La trayectoria de flujo de calor ilustrada, la trayectoria mínima y la correspondiente línea central H7 más corta incluyen una pluralidad de vueltas (es decir, cambios de sentido) a medida que el calor fluye hacia el terminal 106 de salida principal. Estas vueltas se dan fuera del plano del puente 322 y, por tanto, estas vueltas son tridimensionales. El puente 322 de salida principal está plegado sobre sí mismo formando capas. Además, al menos una parte de la trayectoria de flujo de calor del puente 322 de salida principal ilustrado fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional de calor cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1.

La trayectoria mínima definida por el puente 322 de salida principal tiene una longitud aumentada en virtud del hecho de que la barra colectora define la pluralidad de vueltas de la trayectoria de flujo de calor. Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 13, una distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima desde el contacto 130 de salida del contactor 126 hasta el terminal 106 de salida principal es mayor que una distancia d_6 mínima (es decir, la distancia más corta) entre el contacto de salida y el terminal de salida principal. En uno o más ejemplos, la distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d_6 entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal.

Tal y como puede comprenderse a partir de la Fig. 13, la longitud de la línea central H7 es mayor que la distancia mínima d_6 (es decir, la distancia más corta) entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal. En uno o más ejemplos, la longitud de la línea central H7 de la trayectoria mínima puede ser de aproximadamente un 33 % a aproximadamente un 2000 %, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 1500 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 1000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 3000 %, o de aproximadamente un 100 % a aproximadamente un 2000 % mayor que la distancia mínima d_6 entre el contacto 130 de salida del contactor 126 y el terminal 106 de salida principal.

Al hacer que la trayectoria mínima sea mayor que la distancia mínima d_6 , se reduce la cantidad de calor (J) procedente del contactor 126 que llega al terminal 106 de salida principal por conducción a través del puente 322 de salida principal y, por tanto, la temperatura media del puente de salida principal en el terminal de salida principal. Por lo tanto, el puente 322 de salida principal diseñado según las enseñanzas expuestas en la presente memoria puede reducir las temperaturas en el terminal 106 de salida principal hasta o por debajo de las características asignadas del terminal de salida principal y, asimismo, reducir las temperaturas en la alimentación de salida principal conectada al terminal de salida principal hasta o por debajo de las características asignadas de la alimentación de salida principal. Además, debido a que una parte de la trayectoria mínima de la trayectoria de flujo de calor del puente 322 de salida principal ilustrado fluye hacia arriba y contra la fuerza de gravedad y hacia abajo contra la fuerza ascensional del calor, cuando la caja está orientada verticalmente, tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 1, la transferencia de calor de conducción de calor desde el contactor hasta el terminal 106 de salida principal se reduce aún más. Además de reducir las temperaturas del terminal 106 de salida principal, el puente 322 de salida principal diseñado según las enseñanzas expuestas en la presente memoria también puede reducir el gradiente de temperatura ambiente en la envolvente 102 para cumplir el código disipando calor por convección a lo largo de la trayectoria de flujo de calor aumentada del puente de salida principal.

En una o más realizaciones, la caja combinadora 100 puede incluir la barra colectora de soportes de fusible (p. ej., la(s) barra(s) colectora(s) 120, 220 y/o 320) construida según las enseñanzas expuestas en la presente memoria, y el puente de salida principal puede incluir una construcción convencional.

Haciendo referencia a las Figs. 14 y 15, se muestra una comparación de la transferencia de calor de una barra colectora de soportes de fusible convencional (Fig. 14) y una barra colectora de soportes de fusible construida según las enseñanzas de la presente descripción (Fig. 15). Cada figura incluye una imagen de simulación térmica y temperaturas en ensayo de laboratorio reales superpuestas.

Es posible realizar modificaciones y variaciones de las realizaciones descritas sin abandonar el ámbito de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

Cuando se presentan elementos de la presente invención o de realización(es) de la misma, los artículos “un”, “el” y “dicho” pretenden decir que hay uno o más de esos elementos. Las expresiones “que comprende”, “que incluye” y “que tiene” pretenden ser inclusivas y significan que puede haber elementos adicionales distintos de los elementos enumerados.

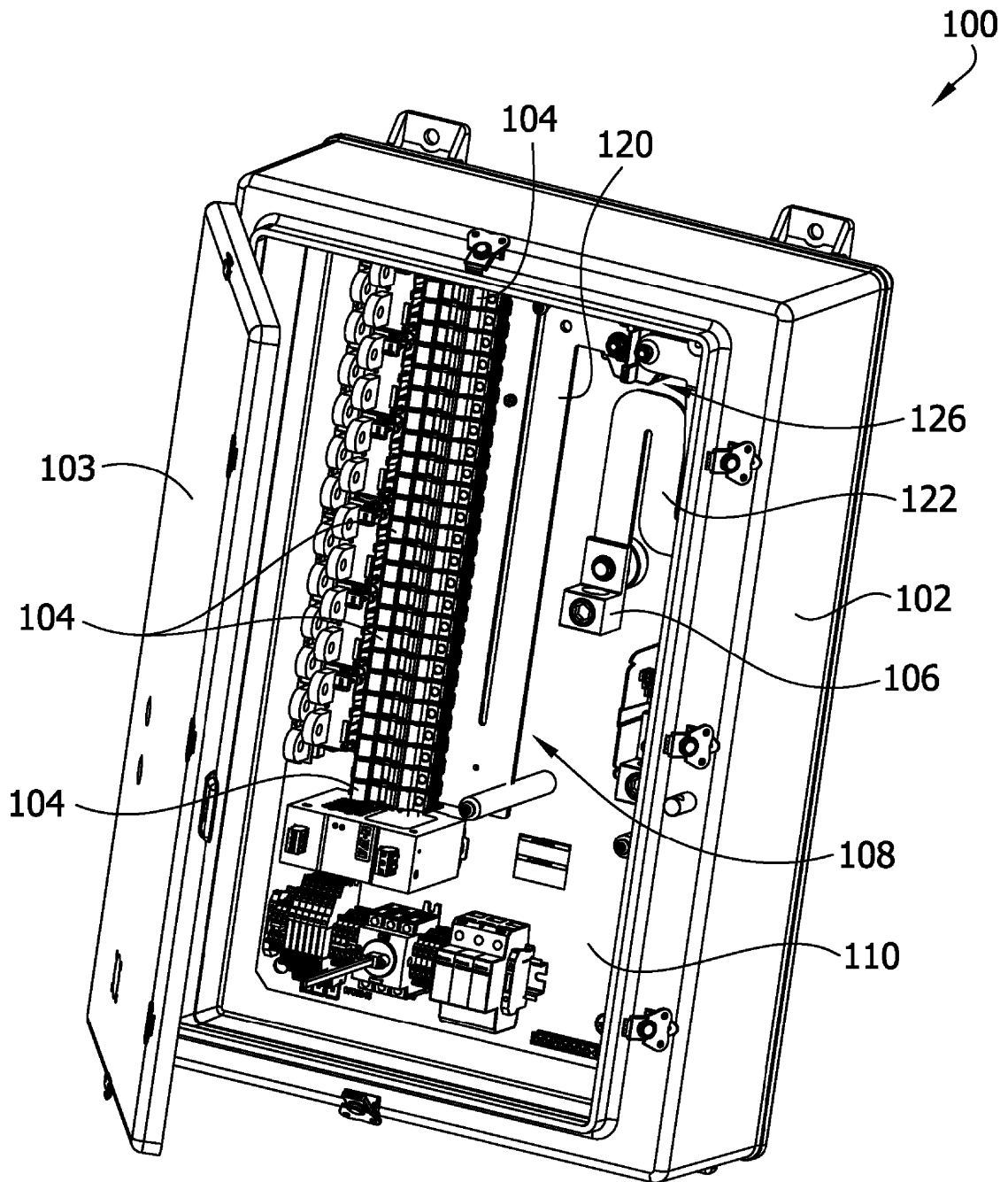
Dado que pueden realizarse diversos cambios en las construcciones, productos y métodos anteriores sin abandonar el ámbito de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior y mostrada en los dibujos adjuntos se interprete como ilustrativa y no en un sentido limitante.

REIVINDICACIONES

1. Una caja (100) combinadora solar, que comprende:
 - 5 una envolvente (102) que define un interior;
 - una pluralidad de soportes (104) de fusible en el interior de la envolvente, incluyendo cada pluralidad de soportes de fusible un terminal de salida;
 - un terminal (106) de salida principal en el interior de la envolvente; y
 - 10 un conjunto (108) de barra colectora que conecta la pluralidad de soportes de fusible al terminal de salida principal, en donde el conjunto de barra colectora incluye
 - una barra colectora de soportes de fusible conectada a los terminales de salida de la pluralidad de soportes de fusible,
 - 15 un puente (122) de salida principal conectado al terminal de salida principal, y
 - un conmutador (126) que conecta selectivamente la barra colectora (120) de soportes de fusible y el puente (122) de salida principal,
 - 20 en donde la barra colectora (120) de soportes de fusible define una trayectoria de flujo de calor desde el conmutador eléctricamente controlado hasta la pluralidad de soportes de fusible, definiendo la trayectoria de flujo de calor una trayectoria mínima desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida más cercano de uno cualquiera de los soportes de fusible a lo largo de la trayectoria de flujo de calor,
 - 25 en donde una distancia mínima a lo largo de la trayectoria mínima desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida más cercano del correspondiente soporte de fusible es mayor que una distancia mínima entre el conmutador eléctricamente controlado y un terminal de salida de uno de los soportes de fusible.
2. La caja combinadora solar según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de soportes de fusible están dispuestos en una fila de soportes de fusible que tiene unos primer y segundo extremos opuestos, en donde el conmutador es adyacente al primer extremo de la fila de soportes de fusible, en donde el segundo extremo de la fila está aguas arriba del primer extremo de la fila de soportes de fusible a lo largo de la trayectoria de flujo de calor.
3. La caja combinadora solar según la reivindicación 2, en donde la trayectoria de flujo de calor se extiende desde el conmutador adyacente al primer extremo de la fila de soportes de fusible hacia el segundo extremo de la fila de soportes de fusible, y desde adyacente al segundo extremo de la fila de soportes de fusible hacia el primer extremo de la fila de soportes de fusible.
4. La caja combinadora solar según la reivindicación 1, en donde la barra colectora de soportes de fusible incluye una pluralidad de vueltas.
5. La caja combinadora solar según la reivindicación 4, en donde las vueltas están en el plano de la barra colectora de soportes de fusible.
6. La caja combinadora solar según la reivindicación 4, en donde las vueltas están fuera del plano de la barra colectora de soportes de fusible.
7. La caja combinadora solar según la reivindicación 1, en donde la trayectoria de flujo de calor comprende una primera trayectoria de flujo de calor que fluye en un primer sentido y una segunda trayectoria de flujo de calor que fluye en un segundo sentido que es opuesto al primer sentido.
8. La caja combinadora solar según la reivindicación 1, en donde el conmutador comprende un conmutador eléctricamente controlado.
9. La caja combinadora solar según la reivindicación 1, en donde el puente de salida principal define una trayectoria de flujo de calor de puente de salida desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida principal, definiendo la trayectoria de flujo de calor de puente de salida una trayectoria de puente de salida mínima desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida principal a lo largo de la trayectoria de flujo de calor de puente de salida,
 - 60 en donde una distancia mínima a lo largo de la trayectoria de puente de salida mínima desde el conmutador eléctricamente controlado hasta el terminal de salida principal es mayor que una distancia mínima entre el conmutador eléctricamente controlado y el terminal de salida principal.
10. La caja combinadora solar según la reivindicación 9, en donde el puente de salida principal incluye una pluralidad de vueltas.

11. La caja combinadora solar según la reivindicación 1, en donde el puente de salida principal comprende una barra colectora.

Fig. 1



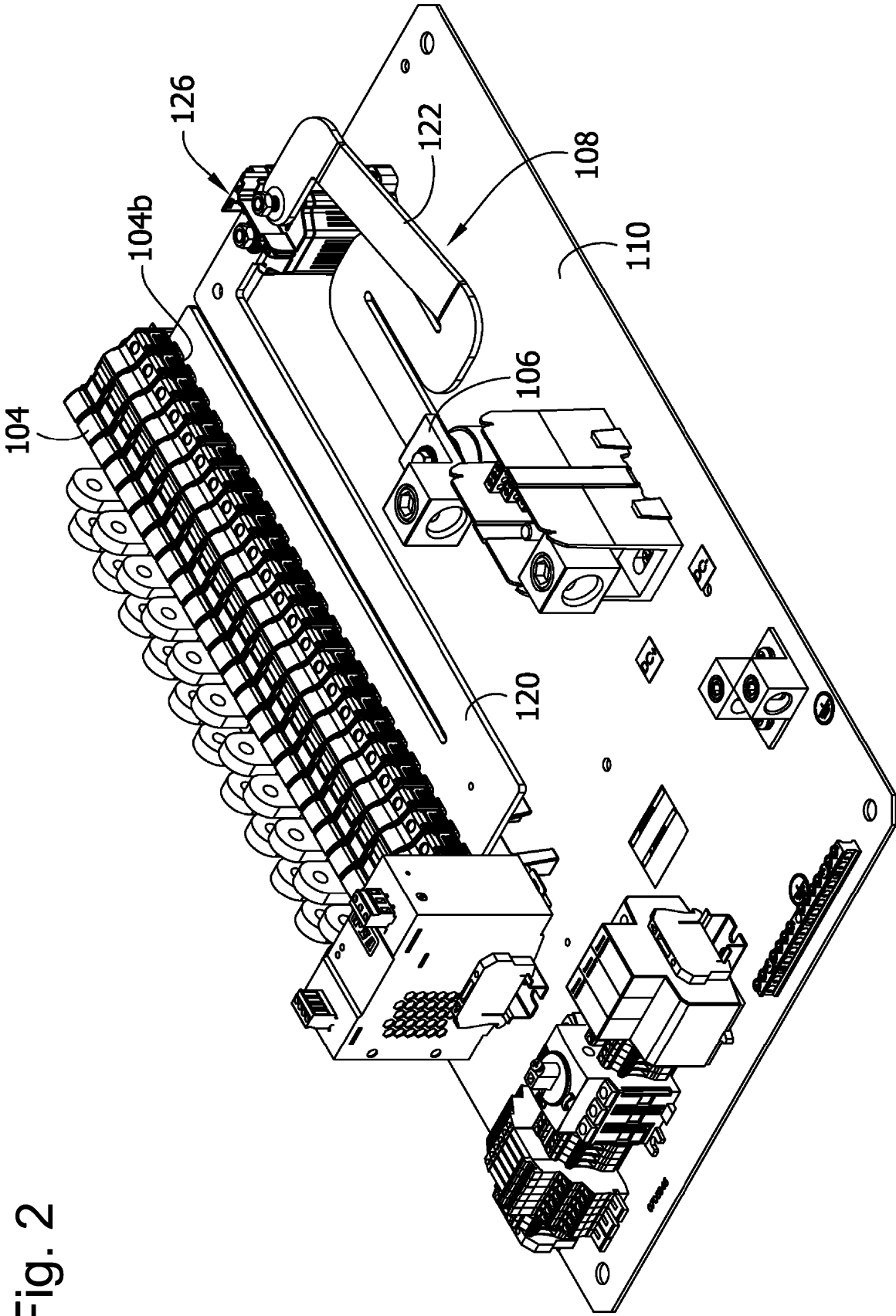


Fig. 2

Fig. 4

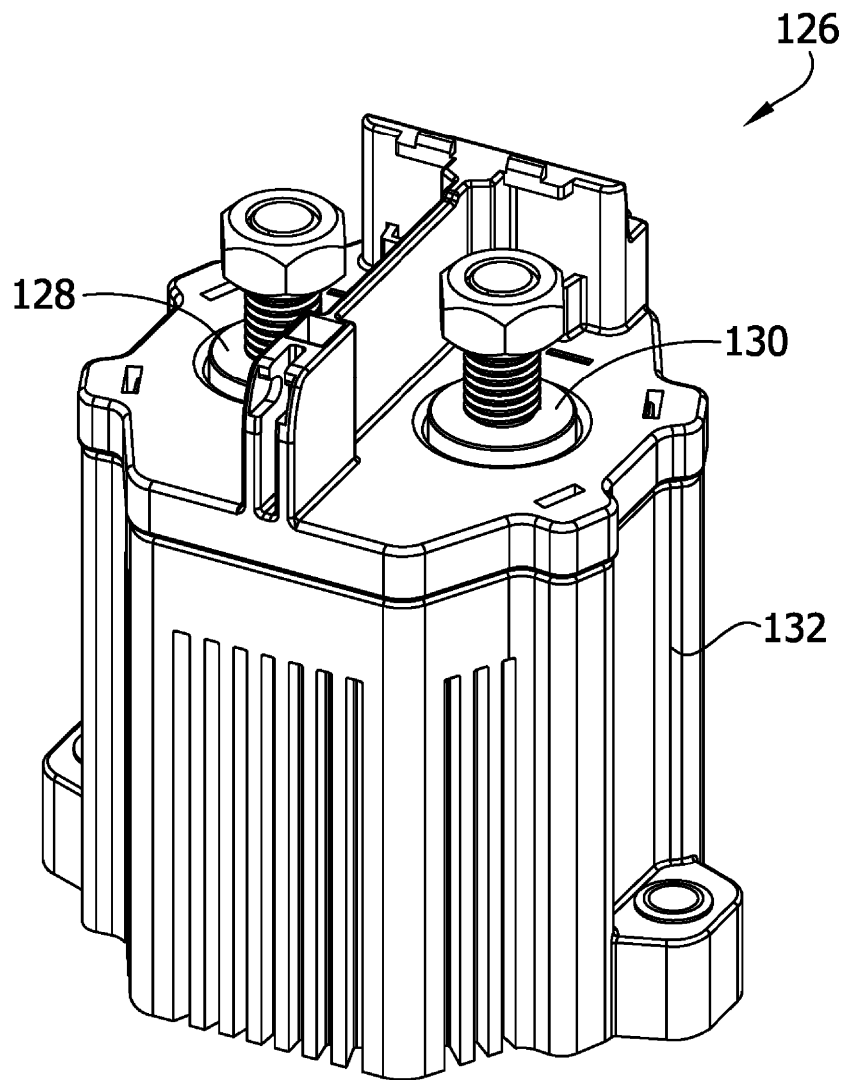


Fig. 5

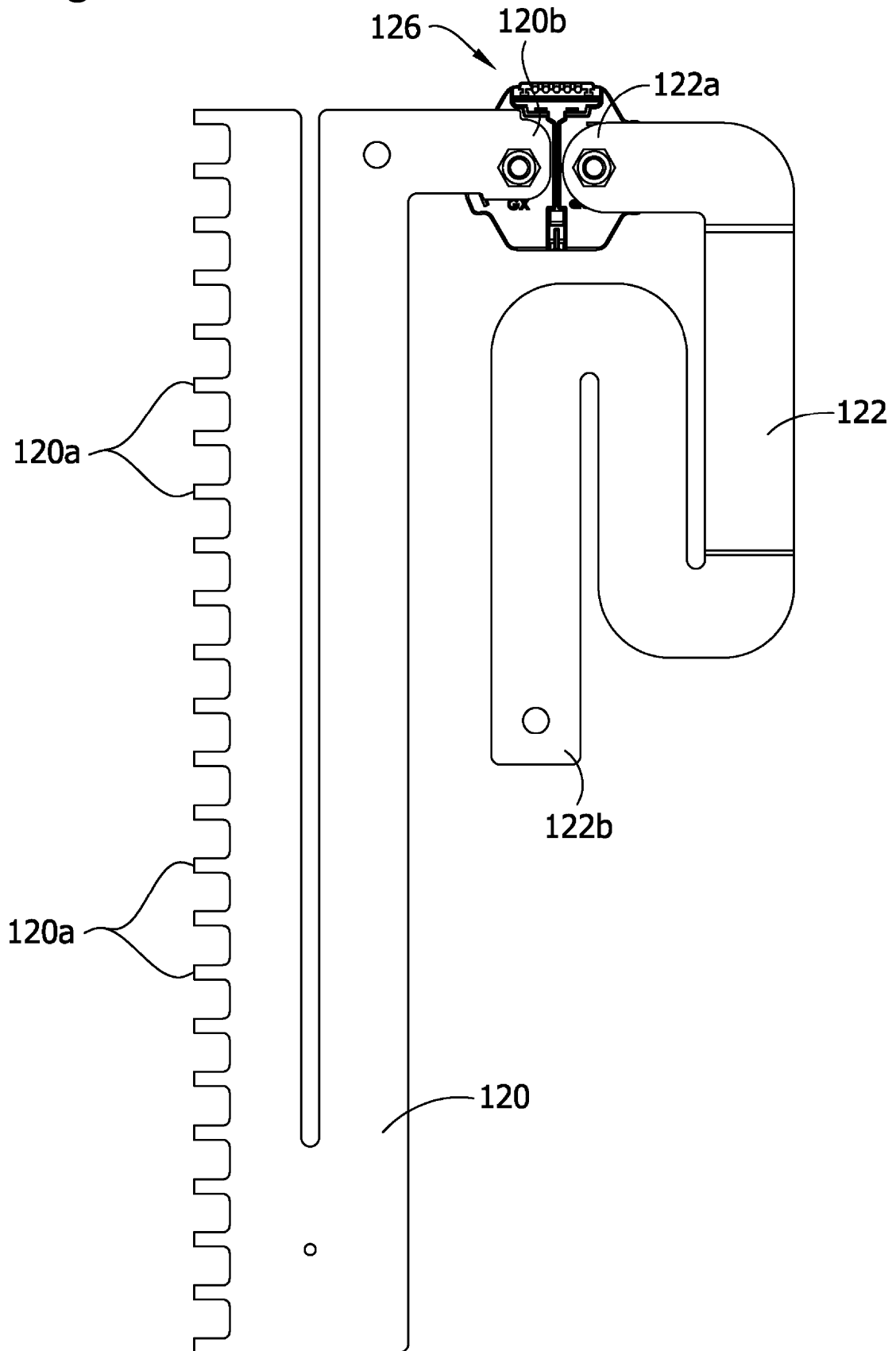


Fig. 6

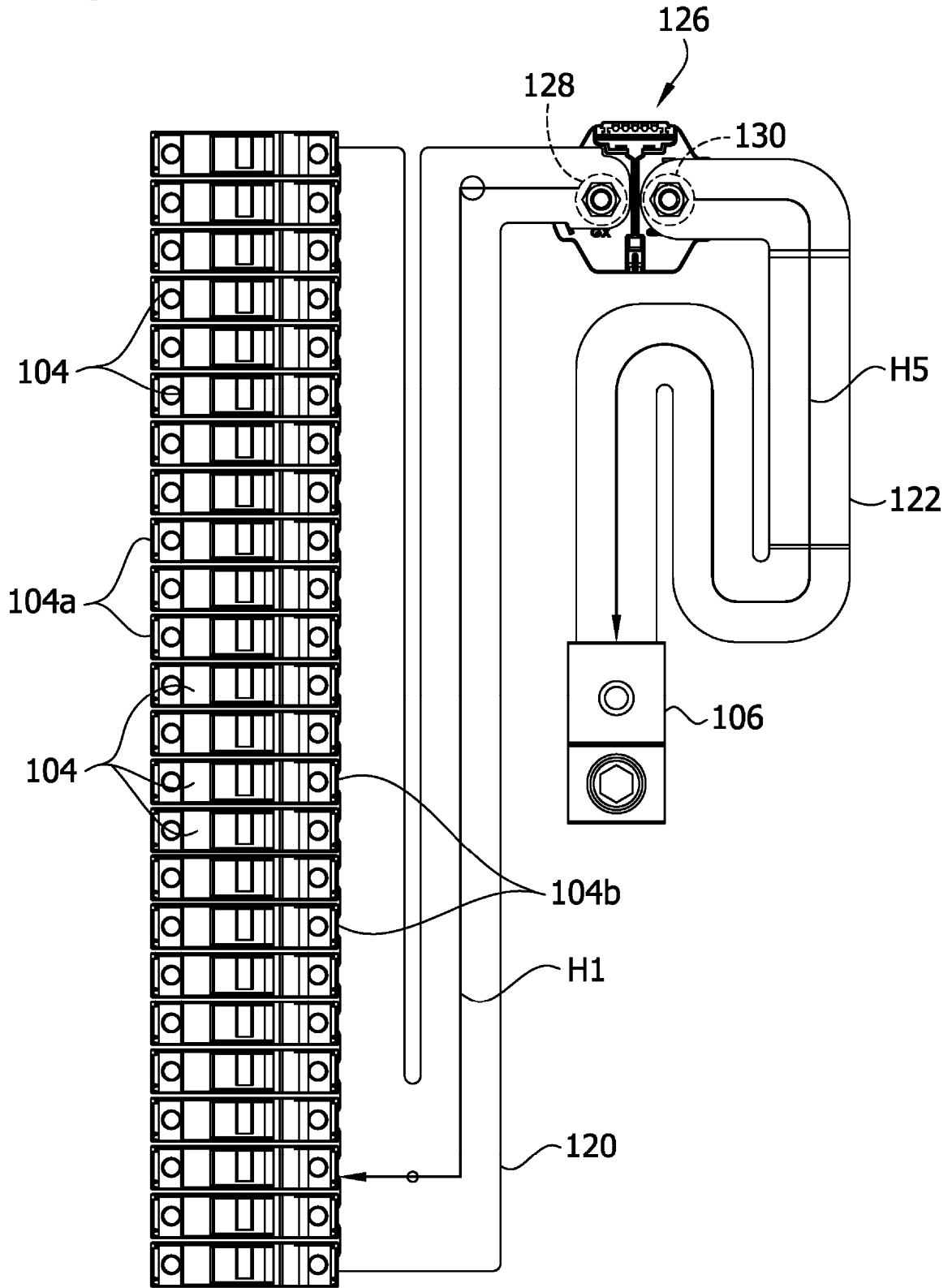


Fig. 7

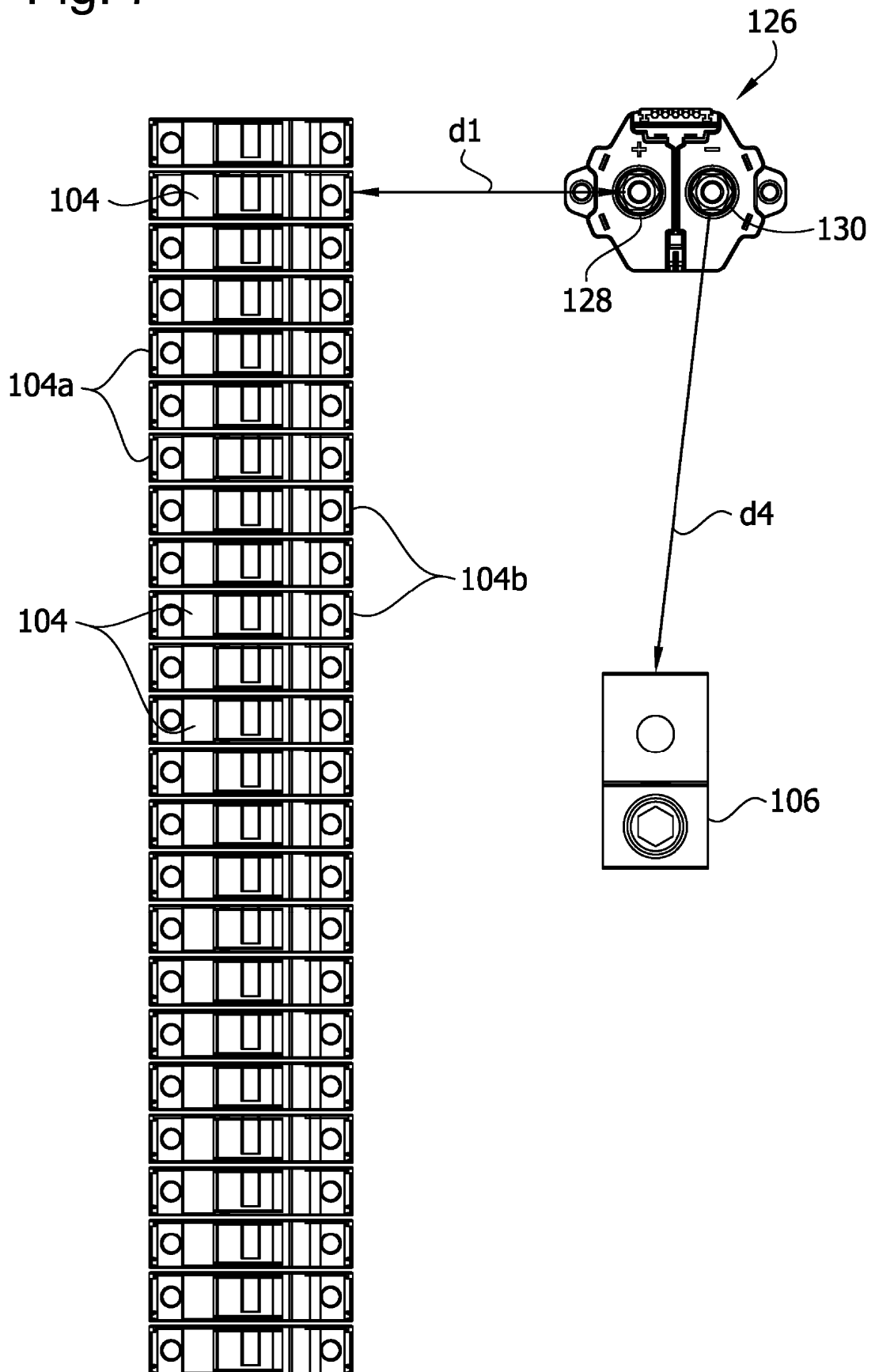


Fig. 8

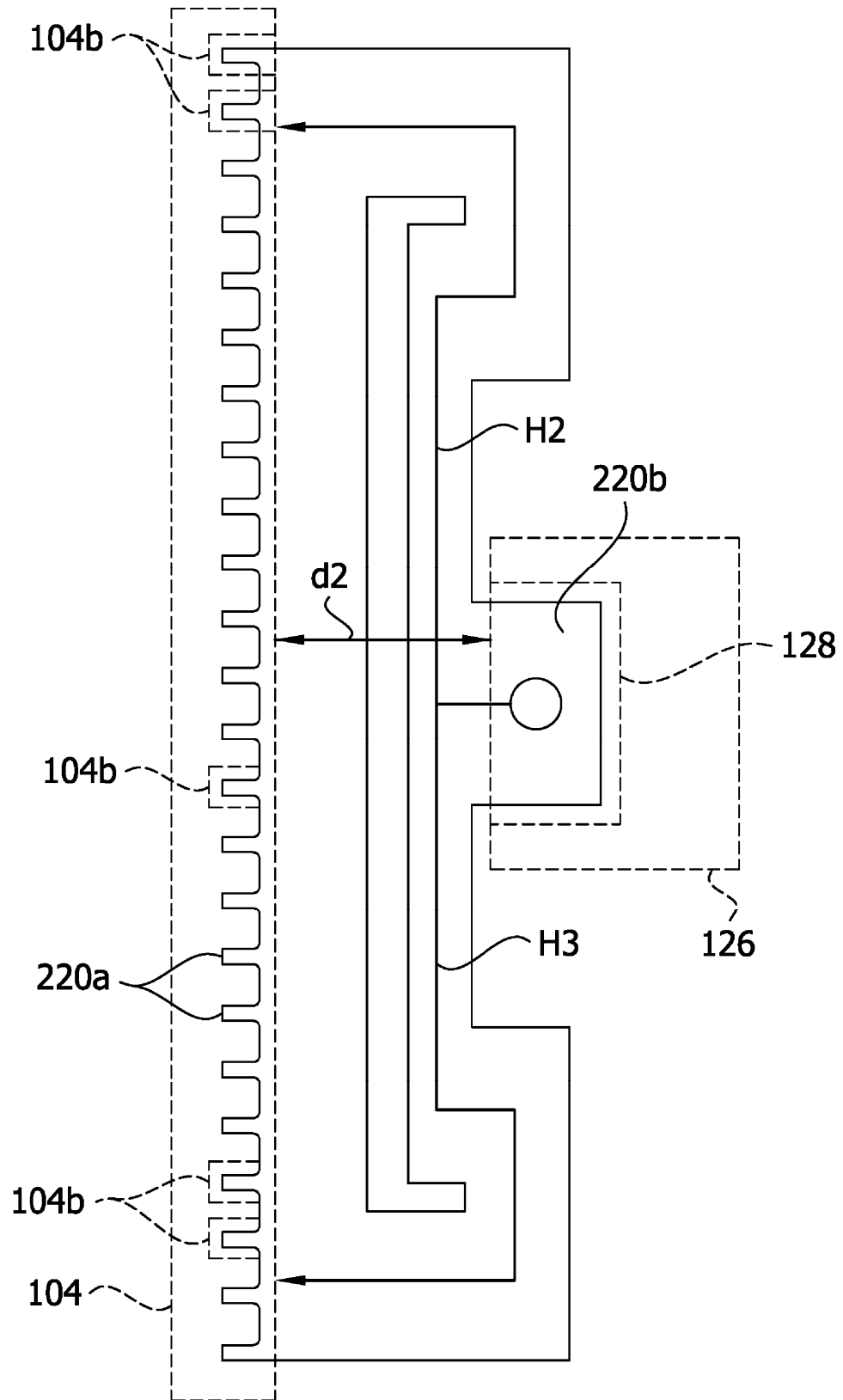


Fig. 9

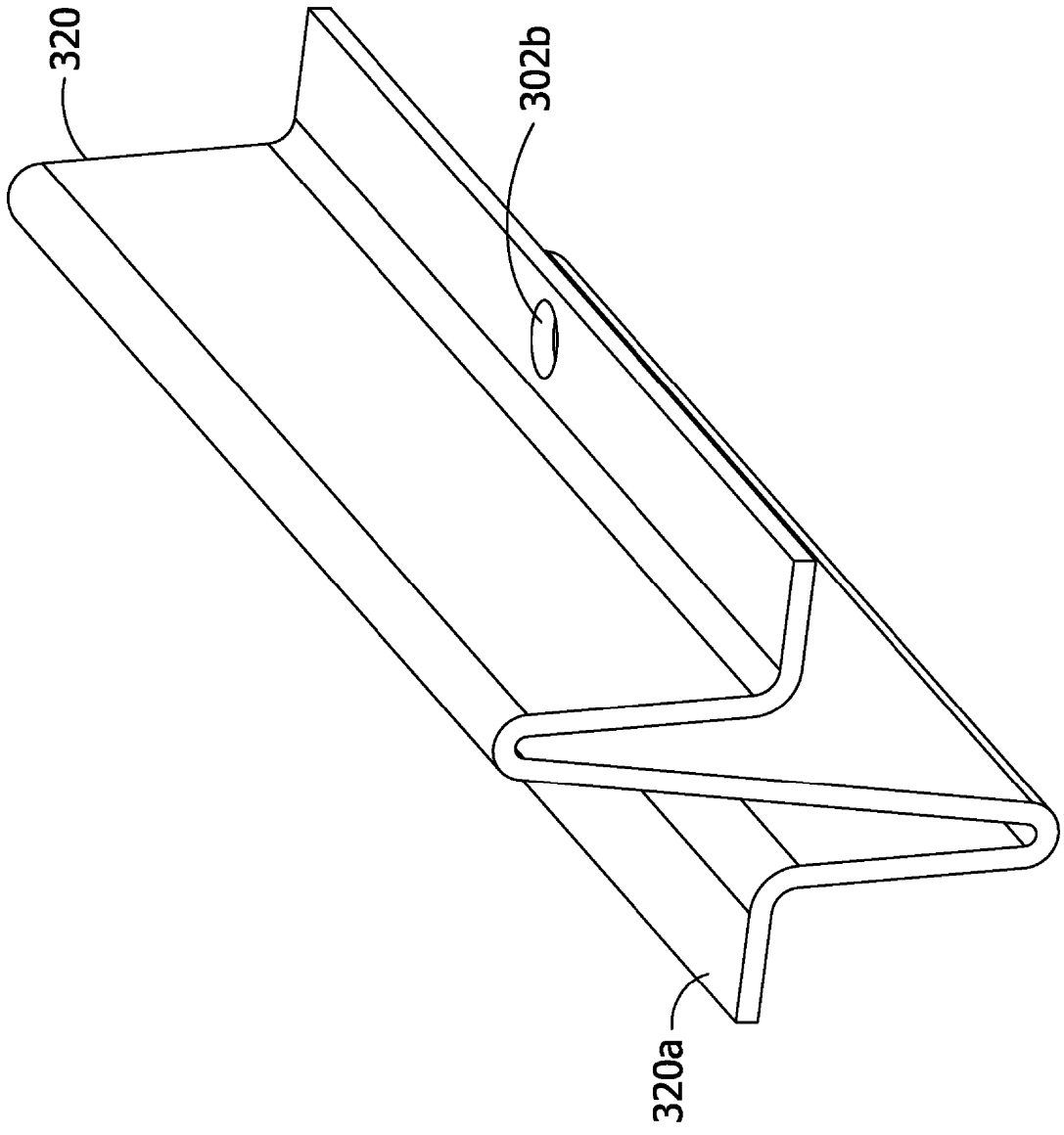


Fig. 10

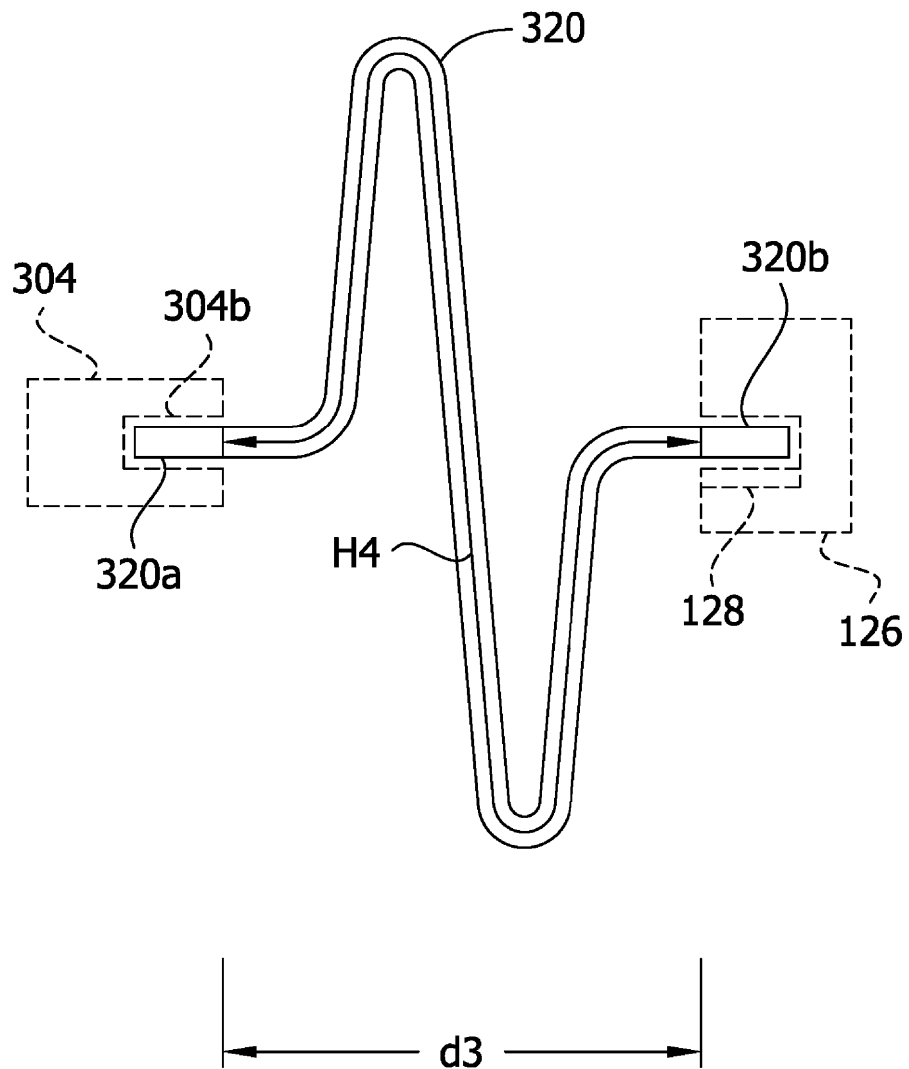


Fig. 11

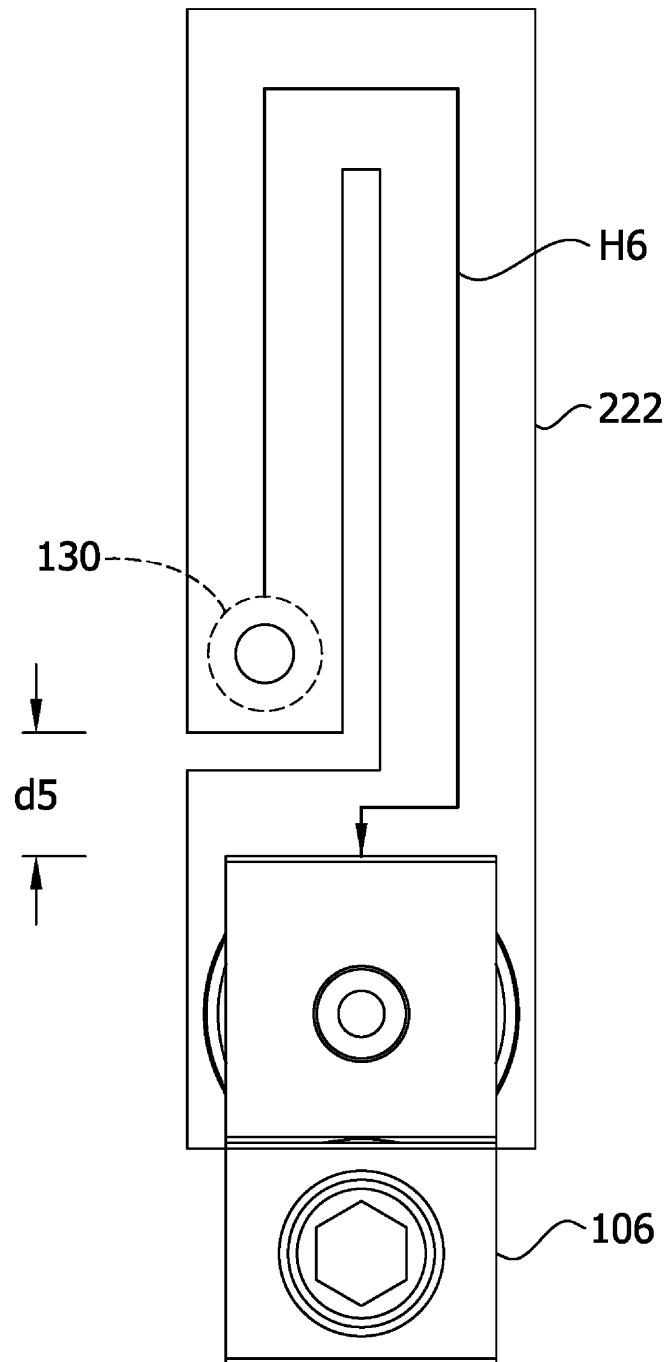


Fig. 12

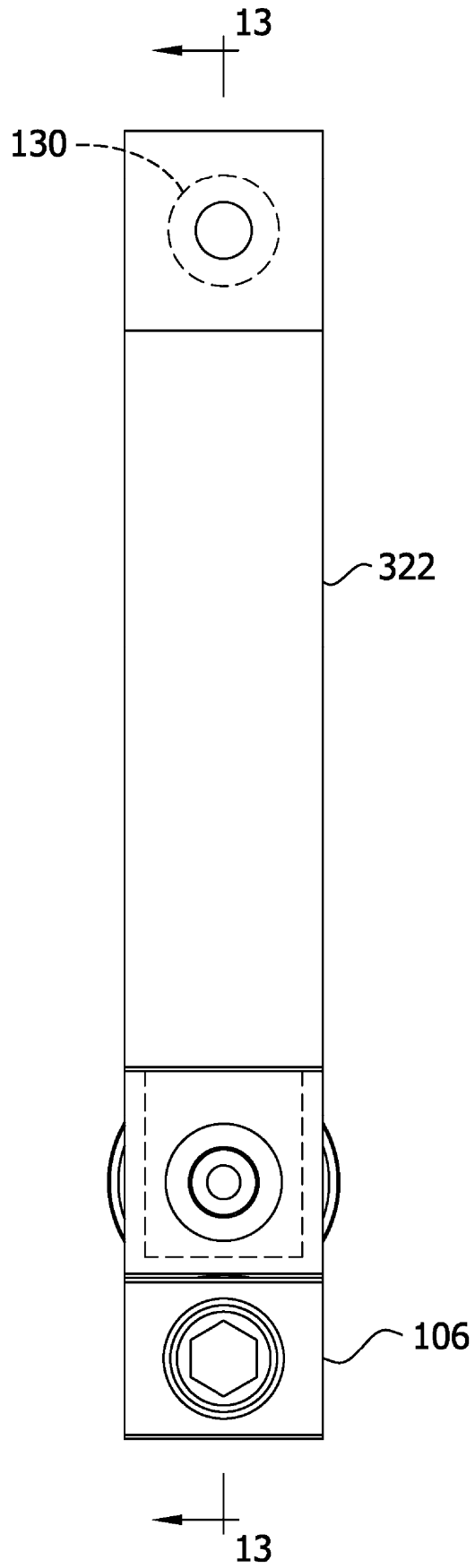


Fig. 13

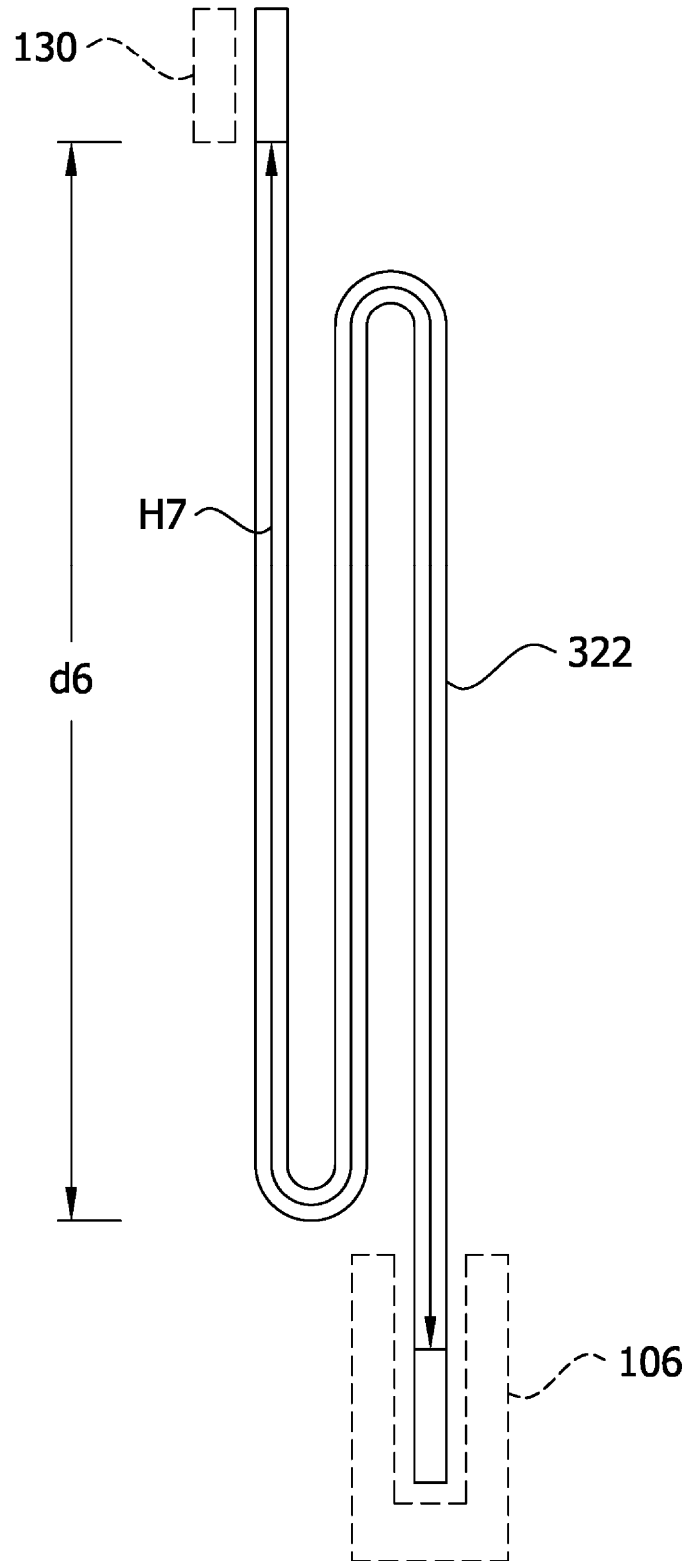


Fig. 14

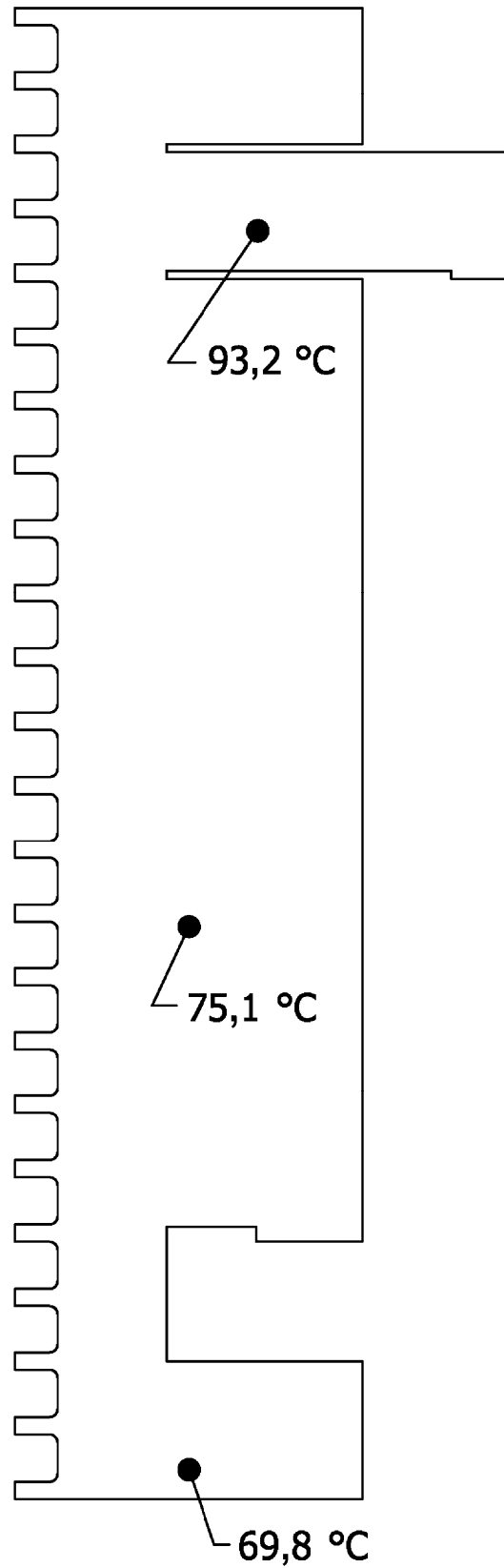


Fig. 15

