

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 749**

51 Int. Cl.:

**H05K 3/46** (2006.01)

**H05K 7/18** (2006.01)

**B33Y 80/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2016 PCT/EP2016/002022**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2017 WO17102065**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2016 E 16805289 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3372059**

54 Título: **Armario de control con tablero de control, así como procedimiento para la fabricación de este tablero de control con un proceso de impresión 3D**

30 Prioridad:

**18.12.2015 DE 102015016505**

**22.02.2016 DE 102016002052**

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

**24.02.2021**

73 Titular/es:

**LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH**

**(100.0%)**

**Hans-Liebherr-Strasse 45**

**88400 Biberach an der Riß, DE**

72 Inventor/es:

**FENKER, OLIVER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 807 749 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**

Armario de control con tablero de control, así como procedimiento para la fabricación de este tablero de control con un proceso de impresión 3D

5 La presente invención hace referencia en general a armarios de control que comprenden al menos un tablero de control con al menos una placa base, sobre la cual están dispuestos y conectados eléctricamente entre sí dispositivos de conmutación eléctrica para la transmisión y/o distribución de energía eléctrica a por menos un equipo. En particular, la presente invención hace referencia a un procedimiento para la fabricación de un armario de control de este tipo.

10 En la forma de construir armarios de control conocida hasta ahora, se incluyen múltiples procesos manuales, por ejemplo, la perforación de la placa de circuitos, la aplicación de los componentes eléctricos, así como la conexión de las conexiones eléctricas individuales de los componentes. Estas operaciones manuales son susceptibles de errores y presentan costes elevados. Además, en muchas áreas es habitual fabricar y montar un armario de control en una empresa especializada en ello y después transportarlo en gran parte premontado al lugar de uso, donde después sólo se conectan las unidades o equipos externos, como, por ejemplo, los motores a controlar por el armario de control; este es el caso, por ejemplo, con grúas tales como grúas de construcción, grúas de puerto o grúas marítimas. Esto provoca regularmente altos costes de transporte.

20 Este tipo de armarios de control comprenden regularmente múltiples tableros de control, que están alojados horizontalmente y/o en posición vertical en una carcasa de armario de control. Allí, regularmente, una gran cantidad de elementos de conmutación están montados en placas base, los cuales están conectados o cableadas eléctricamente entre sí para realizar la lógica del circuito. Los elementos o dispositivos de conmutación mencionados pueden ser aquí de los tipos más variados, por ejemplo, interruptores, botones, elementos de visualización como pantallas de visualización o lámparas indicadoras, dispositivos de medición, medios de entrada como pantallas táctiles, botones pulsadores, interruptores de palanca y similares. En particular, los componentes de la electrónica de potencia también se pueden proporcionar como elementos de conmutación en la placa base, por ejemplo, convertidores de frecuencia y similares. También pueden ser parte del tablero de control fusibles o interruptores de prueba.

30 Este tipo de armario de control, por lo tanto, conforma o comprende generalmente una combinación de dispositivos de conmutación de baja tensión en una correspondiente carcasa vacía; en donde dicha combinación de dispositivos de conmutación comprende en la mayoría de los casos tanto una unidad de control en forma de un circuito auxiliar como una unidad de potencia en forma de un circuito principal incluyendo el monitoreo necesario, por ejemplo, fusibles. Por lo tanto, un armario de control contiene un conjunto de una o más dispositivos de conmutación de baja tensión con equipos asociados para controlar, medir, informar, proteger y regular, con todas las conexiones eléctricas y mecánicas internas y las partes estructurales.

35 Los armarios de control tienen la función de recibir energía eléctrica de uno o más proveedores durante el funcionamiento y distribuir esta energía a otros equipos a través de uno o más cables o líneas. Aquí, el circuito principal mencionado anteriormente comprende todas las partes conductoras de una combinación de dispositivos de conmutación en un circuito eléctrico que debe transmitir potencia eléctrica; mientras que el circuito auxiliar comprende todas las partes conductoras de una combinación de dispositivos de conmutación en un circuito eléctrico que no es el circuito principal mencionado anteriormente y no está destinado a transmitir potencia eléctrica, para control, medición, información, regulación y procesamiento de datos.

45 De las solicitudes DE 89 02 022 U1, US 2015/0201499 A1, WO 2014/2009994 A2 y DE 10 2011 100 555 A1, US 2015/305198 A1, DE 10 2014 201 124 A1, US 2013/170171 A1, EP 2 943 048 A1, US 2015/235798 y DE 10 2014 209 762 A1 es conocido el fabricar al menos parcialmente módulos electrónicos en forma de placas de circuitos impresos mediante impresión 3D y otras medidas de recubrimiento. Al respecto, la solicitud US 2015/201499 A1 muestra un armario de control, así como un procedimiento para su fabricación según el concepto general de las reivindicaciones 1 y 8. Sin embargo, en contraposición a un armario de control, las mencionadas placas de circuitos impresos son simplemente módulos electrónicos que se utilizan para el procesamiento y el control de informaciones, sin que de esta manera se reciba potencia eléctrica y se transmita o distribuya a correspondientes consumidores. Este tipo de módulos electrónicos en forma de placas de circuitos impresos se fabricaban inicialmente utilizando tecnología analógica, que se fue perfeccionando gradualmente a través de la tecnología digital hasta la tecnología de microcontrolador.

50 A diferencia de los armarios de control, en este tipo de placas de circuitos impresos y módulos electrónicos se presentan rangos de voltaje y de potencia mucho más reducidos. Mientras que en el caso de las placas de circuitos impresos y módulos electrónicos similares para el procesamiento y control de informaciones los temas como la protección táctil, las descargas eléctricas o los accidentes de arco eléctrico son prácticamente irrelevantes debido a los reducidos rangos de tensión y de potencia que prevalecen en los módulos electrónicos, los temas mencionados

deben considerarse casi siempre en la construcción del armario de control. Debido a esta diferencia fundamental entre las placas de circuitos impresos y los módulos electrónicos para el procesamiento y control de informaciones, por un lado, y los armarios de control para la distribución y transferencia de energía eléctrica a otros elementos operativos con tensiones a veces mortales, riesgo de descarga eléctrica y accidentes de arco eléctrico, por otro lado, se requieren medidas especiales de cuidado y seguridad para la fabricación de armarios de control para abordar los peligros particulares de un armario de control. En particular, en la construcción del armario de control se construyeron e instalaron uno tras otro por separado dispositivos de conmutación de baja tensión individuales. Además, se realizó una estructuración especial de la estructura interior con placas de montaje y rieles de montaje separados, así como una subdivisión en circuito principal y auxiliar para considerar los riesgos especiales mencionados. Sin embargo, esto hace que la fabricación sea costosa y de piezas pequeñas, así como fatigosa para el instalador del armario de control.

El objeto de la presente invención consiste en especificar un armario de control mejorado de la clase mencionada en la introducción y un procedimiento mejorado para su fabricación, que evitan las desventajas del estado del arte y lo perfeccionan de manera ventajosa. En particular, se deben evitar los costes y la susceptibilidad a errores durante la fabricación y el montaje del armario de control y se debe lograr la fabricación descentralizada del armario de control.

Conforme a la invención, dicho objeto se resuelve mediante un procedimiento según la reivindicación 1 así como mediante un armario de control según la reivindicación 8. Los acondicionamientos preferidos de la presente invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

Por lo tanto, se propone fabricar el armario de control incluyendo su circuito principal con sus componentes eléctricos para la transmisión y/o distribución de energía eléctrica en la medida de lo posible utilizando tecnología de impresión tridimensional. De acuerdo con la invención, al menos la placa base se fabrica con al menos uno de los elementos de conmutación dispuestos en la placa base la transmisión y/o distribución de energía eléctrica mediante una impresora 3D con un proceso de impresión 3D. En este caso, la placa base y el mencionado elemento de conmutación se pueden construir en capas, por lo cual las capas de material se pueden fluidificar y/o solidificar sucesivamente por capas mediante un haz de energía. Por ejemplo, uno o más materiales se pueden aplicar en capas en forma de polvo y/o pasta y/o líquido y fundirse o solidificarse y/o endurecerse y/o llevarse a la reacción química correspondientemente por capas mediante un haz de láser o haz de electrones o haz de plasma para conformar respectivamente una capa endurecida. Sorprendentemente, utilizando la tecnología de impresión 3D, los dispositivos de conmutación de transmisión de potencia, mediante los cuales se puede obtener potencia eléctrica de uno o más proveedores y distribuirlos a consumidores, se pueden fabricar con suficiente seguridad para contrarrestar los peligros particulares de los armarios de control, como las descargas eléctricas, el sobrecalentamiento, las explosiones o los arcos eléctricos. En contraposición a las expectativas anteriores, la combinación de dispositivos de conmutación también se puede fabricar con la calidad requerida en un circuito que debe transmitir potencia eléctrica mediante un proceso de impresión 3D.

A través de una fabricación de este tipo en el proceso de impresión 3D, los armarios de control impresos o las partes de los mismos se pueden fabricar directamente o cerca del lugar de uso, lo que significa que los costes de transporte se pueden reducir notablemente ya que todo el armario de control o sus placas base y/o elementos de conmutación ya no necesitan ser transportados, sino que sólo se necesitan los datos de fabricación necesarios para la impresora 3D. Además, se pueden ahorrar varios pasos manuales de montaje y fabricación, particularmente, en el cableado, evitando así la correspondiente susceptibilidad a errores. Además, se consigue una libertad de diseño mucho mayor en el diseño conceptual y la arquitectura de los tableros de control.

De esta manera, conforme a la invención, en la placa base está integrada una lógica de conmutación. De esta manera, se puede evitar el costoso cableado de los elementos de conmutación eléctrica unidos a la placa base o al menos reducirlo en gran medida, y por lo tanto también se puede eliminar la susceptibilidad a errores asociada con el mismo. En particular, los conductores de conexión eléctrica para conectar los elementos y dispositivos de conmutación eléctrica se pueden integrar en la placa base; en donde la mencionada lógica de conmutación o los mencionados conductores de conexión eléctrica también se pueden conformar utilizando la impresora 3D durante la conformación de la placa base, de modo que la lógica del circuito y el cuerpo de la placa base se pueden fabricar en un solo paso. Además, también se pueden integrar en la placa base y construir mediante impresión 3D componentes lógicos más pequeños como resistencias, inductancias o capacitancias, incluso también conexiones eléctricas o mecánicas y partes estructurales como soportes, guías o posicionadores.

Adicionalmente al diseño integral de los conductores de conexión en el proceso de impresión 3D, en la impresora 3D de la placa base también se conforman los canales y/o adaptaciones como cavidades, en las cuales posteriormente se podrían insertar cables, conductores u otros componentes eléctricos.

En principio, sólo la placa base y la lógica de circuito integrada en ella podrían conformarse mediante una impresora 3D, de modo que, en lugar de los conductos de cable convencionales hasta ahora, se crean placas base fijamente cableadas que se pueden fabricar automáticamente y pueden presentar pistas conductoras para el enrutamiento

5 interno de señales. Con tales placas base, se podrían utilizar dispositivos de conmutación disponibles comercialmente; en donde las conexiones de los dispositivos de conmutación se pueden fabricar con líneas a las placas base mencionadas. Alternativamente, sin embargo, los dispositivos de conmutación o los elementos de conmutación y en particular también los componentes de transmisión de potencia también se pueden fabricar al menos parcialmente mediante impresión 3D, tal como se explicará a continuación.

10 De acuerdo con la invención, la placa base está conformada como una placa de material compuesto a partir de diferentes materiales con un proceso de impresión 3D; en donde aquí un material conductor de señales y/o de corriente se integra en forma de estructuras específicas en un material de matriz no conductor. Por ejemplo, las estructuras de cobre, que después actúan como conductores en la placa base terminada, se pueden integrar en un material de matriz no conductor, por ejemplo, un material cerámico; en donde el cuerpo de la placa que se debe conformar con la estructura de cobre se construye capa por capa. Para ello, por ejemplo, un material de matriz se puede distribuir en forma de polvo en cada capa, colocando partículas de cobre o un polvo de cobre en los lugares deseados, de modo que después se conforma una capa durante el tratamiento con haz de energía en la cual se conforma una parte estructural de cobre de una manera localmente limitada que se conecta con las partes estructurales de cobre en el la capa inferior y en la capa superior, que aún no se ha conformado, creando por ejemplo una estructura conductora en forma de conductor o hebra. ' .

20 El armario de control puede presentar, básicamente, una pluralidad de placas base interconectadas entre sí, cada una con al menos una combinación de dispositivos de conmutación; en donde las placas base mencionadas, incluyendo sus combinaciones de dispositivos de conmutación se pueden instalar horizontalmente o en posición vertical en el armario de control. En lugar de múltiples placas base, también se puede utilizar una placa base grande, sobre la cual se dispongan todos los elementos de conmutación.

25 Cuando se utilizan múltiples placas base que, por ejemplo, pueden conformar respectivamente un espacio vertical u horizontal para un conducto de cable, las placas base pueden presentar ventajosamente terminales u otros elementos para la conexión eléctrica, a través de los cuales las placas base se pueden conectar entre sí; en donde dichas conexiones eléctricas pueden comprender, en particular, conexiones de señales y/o de líneas eléctricas. Ventajosamente, las mencionadas secciones de conexión eléctrica de la placa base se pueden conformar mediante tecnología de impresión tridimensional, aunque también sería posible unir posteriormente las conexiones eléctricas mencionadas a las placas conformadas por impresión 3D de una manera diferente. Las mencionadas secciones de conexión eléctrica en las placas base están diseñadas para coincidir o complementarse entre sí, por ejemplo, en forma de conectores macho y hembra, de modo que las placas base se puedan unir en las secciones de conexión eléctrica cuando se instala el armario de control.

35 Las conexiones eléctricas como, por ejemplo, las conexiones de enchufe o terminales también se proporcionan entre la placa base y los elementos de conmutación que se deben colocar sobre la misma, de tal manera que en la placa base y al menos un elemento de conmutación eléctrica se conforman conexiones que coinciden entre sí, por ejemplo, conexiones de enchufe y el, al menos un, elemento de conmutación eléctrica se conecta a la placa base a través de una simple conexión a la conexión eléctrica.

Las mencionadas conexiones eléctricas en la placa base y/o en el elemento de conmutación eléctrica también se conforman por la impresora 3D, en particular, en el mismo paso de trabajo en el cual se conforma el cuerpo adicional de la placa base y/o del elemento de conmutación.

40 Al menos uno de los elementos de conmutación, preferentemente, también múltiples o todos los elementos de conmutación, que se disponen sobre la placa base, se fabrican por la impresora 3D en un proceso de impresión tridimensional; en donde un elemento de conmutación de transmisión de potencia que también se fabrica en la impresión 3D.

45 El elemento de conmutación se conforma como un cuerpo de material compuesto a partir de múltiples materiales mediante una impresión 3D; en donde aquí al menos un material conductor de señales y/o de calor y/o de corriente se puede integrar en estructuras específicas en un material de matriz no conductor. Por ejemplo, un fusible se puede diseñar como un componente impreso en 3D, en el cual un conductor de corriente se integra en un material de matriz no conductor y se construye capa por capa. Alternativa o adicionalmente, utilizando el proceso de impresión 3D también se puede fabricar, por ejemplo, un interruptor piezoeléctrico, en el cual un elemento piezoeléctrico que se deforma por la aplicación de corriente se construye correspondientemente capa por capa.

50 De acuerdo con la invención, la placa base y el, al menos un, elemento de conmutación se construyen integralmente en una sola pieza en un proceso de tecnología de impresión 3D capa por capa, de modo que el elemento de conmutación unido a la placa base crece por así decirlo capa por capa desde la placa base y/o la placa base crece capa por capa en el elemento de conmutación.

El uso de la tecnología de impresión 3D permite la introducción de estructuras conductoras en la placa base y/o en el respectivo elemento de conmutación, cuya extensión se desvía de la estructura por capas del cuerpo de matriz en el que está incrustado. En particular, se pueden introducir conductores que se extienden oblicuamente con respecto a los planos de la capa, los cuales se pueden extender en forma de serpentina hacia arriba y hacia abajo como un conductor o cable eléctrico, o también sólo se pueden extender a través de múltiples capas de material de matriz de manera oblicuamente ascendente. A diferencia de las técnicas de laminación, se pueden introducir estructuras conductoras de señal y/o calor y/o corriente, que pueden doblarse en las tres dimensiones y/o cambiar en su extensión.

La presente invención se explica a continuación en base a un ejemplo de ejecución y un correspondiente dibujo, en el cual se muestra:

Figura 1: una representación esquemática en perspectiva de un armario de control con tableros de control alojados allí, cada uno de los cuales comprende múltiples elementos de conmutación eléctrica dispuestos en una placa base.

Figura 2: una vista en corte a través de una placa base con tres elementos de conmutación dispuestos sobre ella, que muestra los conductores de conexión alojados en el interior de la placa base entre los elementos de conmutación.

Como se muestra en la figura 1, el armario de control 1 puede comprender, por ejemplo, una carcasa rectangular 2, eventualmente con una puerta 3, en la cual se pueden alojar múltiples tableros de control 4; en donde los tableros de control 4 mencionados se pueden disponer horizontal o verticalmente en el interior de la carcasa 2.

Dichos tableros de control 4 comprenden en cada caso una placa base 5 sobre la cual están dispuestos múltiples elementos de conmutación 6; en donde los mencionados elementos de conmutación 6 están diseñados de la manera mencionada en la introducción y pueden cumplir diferentes funciones de tecnología de conmutación y/o de electrónica de potencia. En particular, los elementos de conmutación 6 mencionados pueden conformar juntos una combinación de dispositivo de conmutación de un circuito principal que recibe potencia eléctrica de un proveedor, como, por ejemplo, un generador o una red y la transmite y/o distribuye a uno o más consumidores, por ejemplo, en la forma de un motor. Por lo tanto, el elemento de conmutación 6 mencionado puede ser particularmente también componentes de transmisión de potencia. Adicionalmente, una parte de los elementos de conmutación 6 también puede conformar una combinación de dispositivo de conmutación en un circuito auxiliar, que se proporciona para el control, la medición, la información, la regulación y/o el procesamiento de datos.

Como se ilustra en la figura 2, las placas base 5 se pueden construir en capas, específicamente, mediante una impresora 3D en una técnica de impresión 3D; en donde aquí se pueden aplicar capa por capa uno o más materiales, por ejemplo, en forma de polvo y/o en forma pastosa y/o en forma líquida y se pueden licuar y/o solidificar y/o sinterizar y/o convertir químicamente y/o endurecer de alguna otra manera por un haz de energía como, por ejemplo, un haz de láser. Como se muestra en la figura 2, una lógica de conmutación 8 que comprende conductores de conexión eléctrico 9 se puede integrar o incrustar en las capas de material de matriz no conductoras 7; en donde dicha lógica de conmutación 8 o su conductor de conexión 9 y eventualmente otros elementos lógicos de conmutación 12 como interruptores y similares de un material de señal y/o eléctricamente conductor como, por ejemplo, cobre se pueden construir e introducir en el curso del proceso de impresión 3D, por ejemplo, colocando un rastro de polvo de cobre en los lugares deseados de la estructura eléctricamente conductora y después fundiéndolo al aplicar energía a través del haz de láser. Por lo tanto, la lógica de conmutación 8 o su conductor de conexión 9 también se puede construir capa por capa.

De manera ventajosa, en la placa base 5 también se conforman mediante la tecnología de impresión 3D conexiones eléctricas 10 en una superficie de la placa base 5 y se conforman conectadas con los conductores de conexión 9; en donde las mencionadas conexiones eléctricas 10 están compuestas, por ejemplo, de conectores hembra y/o salientes de enchufe y/o terminales.

Los elementos de conmutación 6 a unir a la placa base 5 pueden ser de naturaleza convencional, pero ventajosamente también pueden estar fabricados al menos parcialmente mediante la tecnología de impresión 3D; en donde ventajosamente también en los elementos de conmutación 6 se pueden conformar conexiones eléctricas 11 a través de tecnología de impresión 3D. Las conexiones eléctricas 10 de la placa base 5 y las conexiones eléctricas 11 de los elementos de conmutación 6 están diseñados para coincidir entre sí de modo que se puedan conectar directamente entre sí para establecer la conexión. De manera ventajosa, se pueden proporcionar conexiones de enchufe o terminal de diferentes contornos y/o dimensión o especialmente configuradas por el patrón de orificios, de modo que un determinado elemento de conmutación 6 sólo se pueda enchufar en la placa base en un punto específico o conectar en una conexión eléctrica específica 10 de la placa base, de modo que se obtenga automáticamente la conexión y la lógica de conmutación correctas. Cuando en ambas placas base se instalan terminales, que después se conectan con líneas, es ventajoso que los respectivos terminales estén ubicados de tal

manera que se puedan conectar a través de cables guiados en paralelo para minimizar posibles errores en el cableado.

Como alternativa a las conexiones eléctricas mencionadas, también sería posible fabricar al menos uno de los elementos de conmutación 6 integralmente en una pieza única con la placa base 5 en el curso de la impresión 3D.

- 5 Las conexiones eléctricas no sólo se pueden proporcionar aquí entre los elementos de conmutación 6 y la respectiva placa base 5, sino que alternativa o adicionalmente a ello se pueden proporcionar correspondientes conexiones eléctricas entre múltiples placas base 5, de modo que un tablero de control 4 se puede conformar a partir de una pluralidad de placas base. En este caso, también es posible colocar juntas placas base 5 de instalación horizontal con placas base 5 de instalación vertical.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación de un armario de control (1) que presenta al menos un tablero de control (4) con una placa base (5), sobre la cual están dispuestos y conectados eléctricamente entre sí elementos de conmutación eléctrica para la transmisión y/o distribución de energía eléctrica a por menos una pieza de equipo (6); un circuito principal que comprende una combinación de dispositivos de conmutación con componentes electrónicos de potencia del grupo de convertidores de corriente y convertidores de frecuencia y que está proporcionado para recibir potencia eléctrica de al menos un proveedor, como un generador o una red, y transmitirla a uno o más equipos, como un motor; así como, un circuito auxiliar que comprende una combinación de dispositivos de conmutación que conforma la lógica de conmutación y que está proporcionado al menos para el control del circuito principal; caracterizado porque la, al menos una, placa base (5), al menos un elemento de conmutación del circuito auxiliar y al menos uno de los elementos de conmutación electrónica de potencia (6) del circuito principal se fabrica mediante una impresora 3D con un proceso de impresión 3D; en donde la placa base (5) se conforma como una placa de material compuesto a partir de diferentes materiales con un proceso de impresión 3D; en donde un material conductor de corriente se integra en forma de estructuras específicas en un material de matriz no conductor; en donde la lógica de conmutación del circuito auxiliar se integra en la placa base y se conforma mediante la impresora 3D al conformar la placa base (5); y en donde en la placa base (5) y en el, al menos un, elemento de conmutación electrónica de potencia del circuito principal se conforma respectivamente una conexión eléctrica mediante la impresora 3D, y el, al menos un, elemento de conmutación electrónica de potencia (6) se conecta a la placa base (5) uniéndolo las conexiones eléctricas.
2. Procedimiento según la reivindicación precedente, en donde el armario de control contiene múltiples placas base interconectadas (5); en donde en las placas base (5) se conforman conexiones eléctricas coincidentes mediante la impresión 3D, y las placas base (5) se unen durante el montaje del armario de control.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la placa base (5) se realiza integralmente en una única pieza junto con al menos un elemento de conmutación (6) dispuesto sobre la misma mediante la impresora 3D.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos uno de los elementos de conmutación (6) está conformado como un cuerpo de material compuesto a partir de diferentes materiales mediante una impresión 3D; en donde al menos un material conductor de señales y/o de calor y/o de corriente se integra en estructuras específicas en un material de matriz no conductor.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde mediante la impresora 3D en el proceso de impresión 3D se fabrica al menos un fusible a conectar con la placa base (5).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una parte de una carcasa del armario de control se fabrica mediante la impresora 3D en tecnología de impresión 3D; en donde dicha parte de la carcasa se provee mediante impresión 3D de al menos un soporte y/o una guía para sostener y/o guiar la, al menos una, placa base (5).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la, al menos una, placa base (5) y/o al menos uno de los elementos de conmutación (6) se construye en una estructura de capas capa por capa; en donde las capas de material se fluidifican y/o se solidifican mediante un haz de láser y/o un haz de electrones y/o un haz de plasma.
8. Armario de control que comprende al menos un tablero de control (4) con al menos una placa base (5) sobre la cual están dispuestos y conectados eléctricamente entre sí elementos de conmutación eléctrica (6) para la transmisión y/o la distribución de potencia eléctrica; un circuito principal con una combinación de dispositivos de conmutación con elementos de conmutación electrónica de potencia del grupo de convertidores y convertidor de frecuencia, que está diseñado al menos parcialmente como un cuerpo laminado, cuyas capas de material se solidifican individualmente capa por capa y que está proporcionado para recibir potencia eléctrica de al menos un proveedor, como un generador o una red, y transmitirla a por lo menos un consumidor, como un motor o un accionamiento, y además comprende al menos un circuito auxiliar con una combinación de dispositivos de conmutación, que está diseñada al menos parcialmente como un cuerpo constructivo de capas, cuyas capas de material se solidifican individualmente capa por capa y está proporcionado para el control del circuito principal; caracterizado porque la, al menos una, placa base (5) que incluye la lógica de conmutación del circuito auxiliar integrado en la placa base y al menos uno de los elementos de conmutación electrónica de potencia (6) del circuito principal está conformada respectivamente como un cuerpo constructivo de capas, cuyas capas de material se solidifican capa por capa mediante una impresora 3D en el proceso de impresión 3D; en donde la placa base y el, al menos un, elemento de conmutación electrónica de potencia están conformados respectivamente como un cuerpo de material compuesto de diferentes materiales; en donde un material conductor de señales y/o de corriente se esté integrado en una estructura tridimensional específica en un material de matriz no conductor; en donde la

mencionada estructura tridimensional conductora posee al menos por secciones un perfil longitudinal que está inclinado en ángulo agudo a los planos de capa del material de matriz; y en donde y en la placa base (5) así como en el, al menos un, elemento de conmutación electrónica de potencia del circuito principal se conforma respectivamente una conexión eléctrica y el, al menos un, elemento de conmutación electrónica de potencia (6) se conecta a la placa base (5) uniendo las conexiones eléctricas.

5

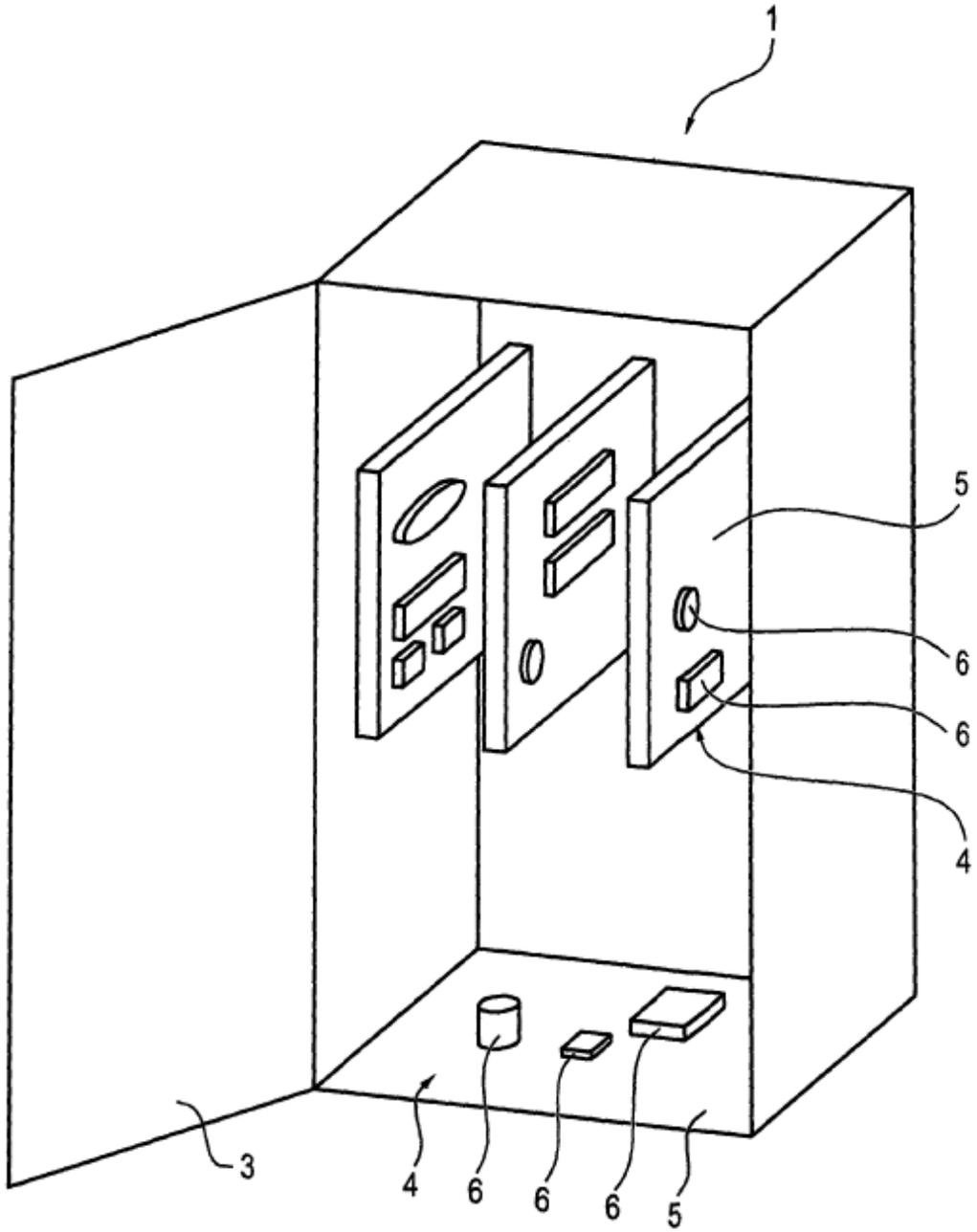
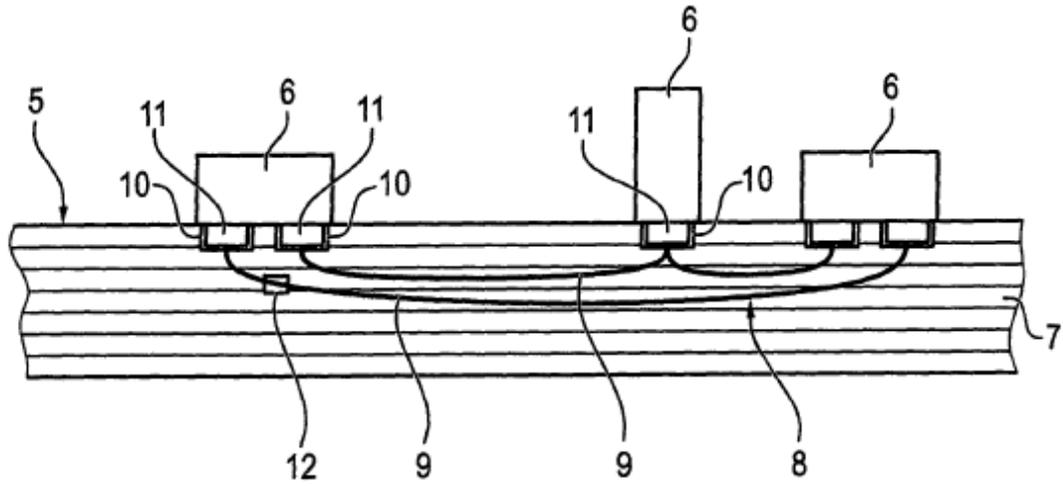


FIG. 1



**FIG. 2**