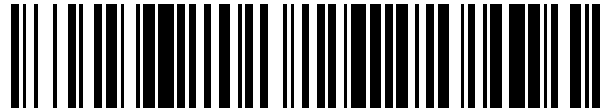


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 015**

51 Int. Cl.:

H01H 1/58 (2006.01)

H01H 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2012** **E 12382187 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2667394**

54 Título: **Interruptor multipolar y/o disyuntor para baja tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2016

73 Titular/es:

GORLAN TEAM, S.L.U. (100.0%)
Barrio Mendieta, nº 2
48330 Lemoa (Bizkaia), ES

72 Inventor/es:

GÓMEZ BARBERO, JOSÉ JULIO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 578 015 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).

DESCRIPCION

Interruptor multipolar y/o disyuntor para baja tensión

Objeto de la invención

5 La invención se refiere a un interruptor y/o disyuntor que incorpora diversos polos de corte, que pueden ser conectados en serie para reducir la tensión de corte.

Un objeto de la invención es proporcionar un interruptor multipolar en el que el conecxionado en serie de varios polos es una forma más eficaz y segura, que evita el calentamiento excesivo de los componentes y posibles fallos del interruptor.

La invención se aplica esencialmente a interruptores para baja tensión con contactos de cuchillas autolimpiables, aunque puede ser igualmente aplicable a cualquier otro tipo de interruptor, como por ejemplo interruptores de levás.

10 **Antecedentes de la invención**

15 Los interruptores de cualquier tipo o modelo son dispositivos usados para conectar y desconectar una carga de una fuente de suministro de energía eléctrica. Estos interruptores se basan en la aplicación de una fuerza externa que hace que se muevan varios contactos móviles respecto a otros contactos fijos, de forma que cuando se cierra el circuito, los contactos móviles entran en contacto con los contactos fijos, produciendo la conexión entre carga y fuente de energía y provocando la puesta en marcha de la instalación correspondiente.

El proceso opuesto corresponde al movimiento de los contactos móviles con respecto a los contactos fijos, de forma que estos contactos móviles se mueven separándose de los contactos fijos y provocando la apertura del circuito y por lo tanto aislando la carga de la fuente de energía y como consecuencia se produce la parada de la instalación.

20 Durante el proceso de cierre y apertura se produce un arco eléctrico que provoca el desgaste en los contactos. Para aumentar la potencia de cierre y apertura de los contactos, se debe asegurar la fiabilidad de los contactos y para ello hay que reducir los efectos del arco eléctrico sobre dichos contactos ya que cuanto menos desgaste se produzca en ellos más durabilidad tendrán o mayor potencia de cierre y corte soportarán.

25 Esta funcionalidad se aplica tanto para corriente alterna como para corriente continua, con la diferencia de que en corriente continua, la onda no pasa por cero, es decir no se anula y por lo tanto, la extinción del arco es mucho más complicada. Por ello, en las aplicaciones de corriente continua y conforme se aumenta la tensión, es necesario conectar en serie diversos contactos para dividir la potencia de arco y de forma que se pueda cortar en cada contacto una tensión más pequeña que la tensión total de trabajo y que será proporcional al número de polos en serie.

30 En la actualidad, para conectar en serie diversos contactos para dividir la potencia de arco, se emplean unas pletinas atornilladas a los contactos de conexión del interruptor que actúan como puentes entre los contactos, tal y como se muestra en la figura 1. Convencionalmente, este tipo de interruptores, para el caso de interruptores de cuatro polos, están formados por un primer grupo de contactos fijos (2, 3, 4 y 5), un segundo grupo de contactos fijos (2', 3', 4' y 5') y un grupo de contactos móviles (2'', 3'', 4'' y 5''), desplazables simultáneamente entre una posición de corte eléctrico y una posición de cierre eléctrico en la que, por cada polo, un contacto móvil conecta eléctricamente un contacto fijo del primer grupo con un contacto fijo del segundo grupo.

35 Para la conexión en serie de dos polos se atornilla un puente o pletina (1, 11, 12) a los respectivos contactos fijos pertenecientes a dos polos consecutivos, utilizando para ello tornillos (10) que pasan a través de correspondientes orificios practicados en los contactos y pletina.

Esta solución convencional implica múltiples inconvenientes:

40 en primer lugar, la conexión entre terminales y pletina, son puntos con incremento de resistencia eléctrica debido a la propia resistencia eléctrica por la discontinuidad del material en aquella de la unión entre las tres piezas y por lo tanto son puntos que provocan un incremento de temperatura,

45 al ser una unión roscada, puede aflojarse con el tiempo debido a cambios de temperatura y vibraciones. La unión roscada requiere una verificación del par de apriete y su montaje ya que si no se aplica correctamente dicho par, se pueden producir daños por efecto de incremento de temperatura por un mal contacto, ya sea porque el par sea insuficiente y la presión en la zona de conexión sea insuficiente o por un exceso de par y se destruya o dañe la rosca, provocando de este modo también un defecto similar de falta de presión en la zona de conexión.

La operación de instalación de los puentes requiere un cierto tiempo, ya sea en fábrica o en montaje a pie de obra, por lo que existe un sobrecoste en la instalación.

50 Toda unión roscada está expuesta al ambiente y por lo tanto soporta las condiciones ambientales cíclicas obvias, sufre dilataciones y contracciones y para evitar que estas deformaciones impliquen con el tiempo un fallo en la zona de conexión, la instalación debe someterse a mantenimiento periódico para verificar y asegurar que todas las uniones se mantienen dentro de los parámetros de seguridad correspondientes. En resumen es necesario evitar un mal contacto,

cuya consecuencia es sobrecalentamiento y posteriormente un incendio y destrucción del propio equipo e instalación, así como mantener la seguridad del personal.

La patente británica GB-22309001A describe un cuadro de distribución eléctrica equipado con desconectadores.

5 La patente alemana DE-10207539 se refiere a un interruptor para controles remotos que tiene un cuadro de circuitos con pistas conductoras, parte impulsora con partes de contacto para pistas, alojamiento de recubrimiento y cuerpo intermedio elástico entre elemento impulsor.

La patente de EE. UU. US-4090293 se refiere a un procedimiento para fabricar un componente eléctrico que comprende un terminal de conexión.

La patente británica GB-926705 se refiere a un interruptor eléctrico de aislamiento.

10 Descripción de la invención

La presente invención soluciona de forma completa y satisfactoria la problemática anteriormente expuesta mediante la materia objeto definida en las reivindicaciones independientes adjuntas.

15 La invención se refiere a un interruptor y/o disyuntor de baja tensión, es decir, a un interruptor que además de realizar la apertura (desconexión) y la conexión, también tiene capacidad de seccionamiento, de forma que una vez realizada la apertura, el contacto fijo y el contacto móvil quedan a una distancia suficiente para garantizar la desconexión evitando el arco eléctrico.

En esta descripción de la invención, el término interruptor o dispositivo interruptor debe entenderse como un dispositivo con función de interruptor, o un dispositivo con función de interruptor y seccionador, o un dispositivo seccionador.

20 El interruptor objeto de la invención se caracteriza por la provisión de un terminal o contacto múltiple, consistente en una sola pieza configurada para constituir dos o más contactos que tienen distintos polos del interruptor.

25 Mediante este contacto múltiple formado por una pieza integral, es decir un único cuerpo, se obtiene la ventaja de eliminar los puentes atornillados exteriores que conectan en serie dos contactos y por tanto se evitan todos los inconvenientes de calentamiento y mantenimiento anteriormente descritos ya que la corriente eléctrica circula por una pieza íntegra, es decir por un solo cuerpo de material continuo y misma sección, en lugar de por el puente atornillado que presenta interrupciones de material y cambios de sección, distinta resistividad de los materiales, etc.

30 De manera más concreta, la invención se refiere a un interruptor de corte eléctrico de dos o más polos, que comprende un primer y un segundo grupos de contactos fijos y un grupo de contactos móviles desplazables entre una posición de corte eléctrico y una posición de cierre eléctrico en la que, por cada polo, un contacto móvil conecta eléctricamente un contacto fijo del primer grupo con un contacto fijo del segundo grupo. El interruptor se caracteriza porque al menos dos contactos fijos del mismo grupo de contactos consisten en o forman parte de una pieza integral hecha de un material conductor adecuado que conecta en serie los polos del interruptor asociados a dichos contactos.

Cada polo del interruptor está formado por una pareja de contactos fijos y un contacto móvil que los conecta o desconecta.

35 Dicha pieza integral está configurada de forma que en la misma se distingue una primera parte que determina un primer contacto fijo de un polo, una segunda parte que determina un segundo contacto fijo y una tercera parte que conecta con ambos contactos fijos.

40 La invención también se refiere a un procedimiento de fabricación de un dispositivo interruptor de corte eléctrico de dos o más polos, que se caracteriza por montar al menos un contacto múltiple como el anteriormente descrito en un mismo tipo de carcasa. De esta forma utilizando un mismo tipo de carcasa o base y un mismo tipo de contacto múltiple simplemente colocando este contacto múltiple en diversas posiciones de la carcasa, se obtienen muchas configuraciones de los polos del interruptor de una forma económica y sencilla.

Descripción de los dibujos

45 Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención de acuerdo con un modo de realización práctico preferente del mismo, se acompaña como un parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en el que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

50 La figura 1 muestra un interruptor de cuatro polos del estado de la técnica donde el dibujo (a) es una vista en perspectiva y en despiece, el dibujo (b) es una vista en planta superior y el dibujo (c) es una vista en sección transversal según las líneas A-A del dibujo (b) y el dibujo (d) es una vista en planta superior del interior del dispositivo, es decir, sin la parte superior de la carcasa.

La figura 2 muestra en tres vistas en planta la operación de abrir y cerrar eléctricamente el interior de un interruptor

multipolar del estado de la técnica, donde el dibujo (a) muestra la posición de cierre de los contactos (conexión eléctrica), el dibujo (b) muestra una posición intermedia con la corredera en desplazamiento y el dibujo (c) muestra la posición de abertura de los contactos (desconexión eléctrica).

5 La figura 3 muestra una representación similar a la de la figura 1 pero de un modo de realización preferente del interruptor multipolar según la presente invención.

La figura 4 muestra una representación similar a la de la figura 3 de otro modo de realización del interruptor multipolar según la presente invención.

La figura 5 muestra una representación similar a la de la figura 3 de otro modo de realización del interruptor multipolar según la presente invención.

10 La figura 6 es una representación similar a la de la figura 3 de otro modo de realización de la presente invención.

La figura 7 es una representación similar a la de la figura 3 de otro modo de realización de la presente invención.

Modo de realización preferente de la invención

15 La figura 3 muestra un modo de realización de un dispositivo interruptor según la invención, en este caso un interruptor de cuatro polos con dos contactos múltiples. Cada polo del interruptor está formado por un contacto fijo de un primer grupo de contactos fijos (2, 3, 4 y 5), un segundo contacto fijo de segundo grupo de contactos fijos (2', 3', 4' y 5') y un contacto móvil (2'', 3'', 4'' y 5''), desplazable entre una posición de corte eléctrico en la que no está en contacto con los contactos fijos (correspondiente a la posición representada en la figura 2c) y por lo tanto imposibilita la circulación de corriente y una posición de cierre eléctrico en la que conecta eléctricamente los dos contactos fijos a los que está asociado (correspondiente a la posición representada en la figura 2a).

20 Los contactos móviles (2'', 3'', 4'' y 5'') están montados de forma equidistante entre sí en una lanzadera o corredera (9) de material aislante de modo que los contactos móviles se mueven de forma conjunta y simultánea. El interruptor comprende además una carcasa (7) de material eléctricamente aislante, dentro de la que están alojados al menos parte de los contactos fijos y la corredera (9) con los contactos móviles y de manera que los contactos fijos de un mismo polo están enfrentados por parejas.

25 La corredera (9) puede desplazable linealmente dentro de la carcasa entre dos posiciones extremas definidas por la propia forma interna de la carcasa y está montada entre los dos grupos referidos de contactos fijos, de manera que se desplaza transversalmente respecto a ellos.

30 La carcasa está formada por una base inferior (7b) y una base superior (7a) acopladas entre sí y con una apertura a través de la que un mando (8) exterior está unido con la corredera (9) para producir su accionamiento manual. Alternativamente, el movimiento de la corredera se puede efectuar, por ejemplo, mediante un dispositivo de accionamiento automático.

35 Los contactos fijos están montados internamente en una de las partes de la carcasa, por ejemplo en la base inferior (7b), mediante tornillos (13). Los contactos móviles (2'', 3'', 4'' y 5'') son a su vez cuchillas, es decir, están compuestos por dos parejas de pletinas (6, 6') superpuestas formando un espacio entre ellas, dentro del que se acoplan a cada contacto fijo, de manera que cada contacto móvil contacta por arriba y por abajo con el terminal fijo correspondiente, tal y como se observa especialmente en la figura 1c. Estos contactos móviles (2'', 3'', 4'' y 5'') son dobles, ya que cada uno de ellos se compone de dos parejas de pletinas (6,6') conectadas, donde cada pareja está dispuesta para contactar con un terminal fijo de un mismo polo.

40 El interruptor incorpora una primera pieza integral (14) configura de manera que determina al menos dos contactos fijos de un mismo grupo de contactos, concretamente a la vista de la figura 3d, la primera pieza integral (14) dispone de una primera parte (14a) determinante de un contacto fijo (4) de un polo, una segunda parte (14b) determinante de un segundo contacto fijo (5) de otro polo y una tercera parte intermedia (14c) que conecta dichas primera y segunda partes (a, b). Puesto que los dos contactos fijos (4, 5) forman parte del mismo cuerpo o pieza, los polos asociados a estos terminales quedan conectados en serie, tal y como se aprecia en la figura 3d.

45 El interruptor de este modo de realización preferente, incorpora una segunda pieza integral (15) idéntica a la primera pieza (14) pero colocada en el grupo de contactos fijos opuestos y que conforma los contactos fijos (2',3') correspondientes a los otros dos polos del interruptor, conectándolos en serie.

50 En este modo de realización, las piezas integrales (14,15) tienen forma de U, donde cada brazo corresponde a cada uno de los terminales fijos. En otros modos de realización, la pieza integral (14,15) puede estar conformada para determinar más de dos contactos fijos, en cuyo caso adopta forma de E o forma de peine.

Preferentemente, la pieza integral tiene un espesor constante en su totalidad y está realizada del mismo tipo de material que el resto de los contactos fijos convencionales, preferentemente metal y tiene el mismo espesor, con lo que se evitan discontinuidades en la sección del material o cambios de resistividad eléctrica para la circulación de corriente.

Como se observa en la figura 3, los contactos fijos convencionales (2, 3, 4', 5') tienen la forma de una pletina y parte de los mismos sobresale fuera de la carcasa (7) para posibilitar su conexión eléctrica con el cableado de una instalación eléctrica exterior de una forma ya conocida, por ejemplo para cerrar o abrir la circulación de corriente entre una fuente de energía eléctrica y una carga.

5 Las dos piezas integrales (14, 15), que en este caso son planas en su totalidad, quedan alojadas completamente en el interior de la carcasa, lo que tiene la ventaja de que no se pueden tocar accidentalmente, es decir no se tiene acceso a ellas y por lo tanto el operario no puede tener un accidente de tipo eléctrico o térmico. Para ello, la carcasa está diseñada para una configuración concreta de número y posición de piezas (14, 15).

10 Dado que estas piezas integrales (14, 15) son internas, pueden alcanzar una temperatura más alta que un puente o un terminal externo, por lo que el interruptor está diseñado para trabajar dentro de los límites de temperatura establecidos en las normas de producto correspondientes. Además, la invención ha proporcionado una cámara de aire (16) en la carcasa para recibir parte de las piezas (14, 15) que, junto con las paredes de material aislante que conforman la carcasa (7), proporcionan un aislamiento termo-eléctrico seguro dentro de los parámetros que las normas establecen.

15 La figura 4 muestra un interruptor de cuatro polos similar al de la figura 3, pero, en este modo de realización, las piezas integrales (14, 15) se disponen en el mismo grupo de contactos fijos, de tal forma que se obtiene una configuración de interruptor distinta a la de la figura 3 en la que los contactos fijos convencionales se situaban en lados opuestos de la carcasa, mientras que en el interruptor de esta figura 4 los contactos fijos convencionales se sitúan en el mismo lado de la carcasa.

20 Además, en el modo de realización de la invención de la figura 4, las piezas integrales (14, 15) están conformadas de forma que disponen respectivamente de una porción doblada (17, 18) determinante de un ángulo respecto al resto de la parte, en este caso de forma sustancialmente ortogonal respecto al resto de la parte. La carcasa, concretamente la base inferior de la carcasa (7b) dispone igualmente de una cámara de aire (16) para alojar, precisamente esas porciones dobladas (17, 18), las piezas integrales (14, 15), de manera que la totalidad de las piezas (14, 15) están alojadas dentro de la carcasa. Concretamente, ese doblez se forma en la parte intermedia (c) de las piezas integrales (14, 15) y tiene el efecto o ventaja de que reduce el espacio que ocupan las piezas (14, 15) dando como resultado un interruptor más compacto.

30 La alternativa de modo de realización preferente de la figura 5, consiste en un interruptor de cuatro polos similar al de la figura 4, dotado de dos piezas integrales (14, 15) con porciones dobladas (17, 18), pero situadas en grupos de contactos fijos opuestos y con la particularidad de que estas porciones dobladas (17, 18), sobresalen fuera de la carcasa (7) de forma que quedan al descubierto. Opcionalmente, el interruptor incorpora unas cubiertas (19, 20) aislantes configuradas para poder acoplarse a la carcasa (7), para cubrir respectivamente las porciones dobladas (17, 18). El efecto o ventaja de esta alternativa con cubiertas acoplables es que se pueden fabricar interruptores utilizando una carcasa ya existente o una carcasa universal que sirve para múltiples configuraciones de interruptores, es decir, con diversas posiciones, número y tipo de piezas integrales y acoplando posteriormente cubiertas según sea necesario para cubrir las partes que sobresalen de las piezas integrales.

35 El modo de realización de la figura 6 es similar al de la figura 5, pero en este caso las piezas integrales (14, 15) son completamente planas y sobresalen fuera de la carcasa, de manera que las cubiertas (19, 20) tienen una forma y tamaño adecuado para encerrar las porciones que sobresalen de las piezas (14, 15).

40 Alternativamente, se puede proporcionar una carcasa universal para recibir varias piezas integrales (14, 15) con porciones dobladas (17, 18), colocadas en distintas posiciones ya sea en un solo lado o en ambos lados del dispositivo, como se ha representado en la figura 7. La carcasa está dimensionada para recibir a múltiples piezas integrales, en ambos laterales de la corredera, para lo que dispone de sendas ranuras (16, 16'), una en cada lateral de la carcasa para recibir las porciones dobladas (17, 18) de las piezas integrales. En otras palabras, la misma carcasa sirve para alojar una o varias piezas integrales en cualquier posición dentro de la carcasa o incluso puede usarse para aplicaciones de corriente alterna que no incorporan piezas integrales.

45 Las realizaciones de las figuras 3 a 6 pueden combinarse entre sí dando lugar a interruptores con uno o más contactos múltiples, es decir con dos o más piezas integrales que tienen dos o más polos, colocadas independientemente en uno o en los dos grupos de contactos fijos, pudiendo ser dichas partes planas o con un doblez, internas o externas.

La invención es igualmente aplicable a interruptores de otro tipo y con un mayor o menor números de polos.

50 Dependiendo de las necesidades de cada aplicación, en la fabricación del interruptor se instalan una o más piezas integrales en posiciones seleccionadas para conectar en serie varios polos, obteniendo las configuraciones para cuatro polos como por ejemplo las siguientes:

- 4+0. Todos los polos están unidos en serie, de forma que en un extremo se conectarían al cable de alimentación y en el otro extremo a la carga, es decir, los cuatro polos están unidos y serían por ejemplo el cable del positivo. El circuito del cable del negativo no se podría abrir y cerrar y por tanto, sería un cable que va por fuera del interruptor (es decir, el 0 del 4+0).

ES 2 578 015 T3

- 3+1. Tres polos en serie para constituir por ejemplo el circuito del positivo y un polo para el circuito del negativo que, en este caso, también podría abrir y cerrar el circuito.
- 2+2. Tanto el circuito del positivo como el del negativo comprenderían dos polos en serie.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo interruptor eléctrico que tiene dos o más polos, que comprende:
primer (2, 3, 4, 5) y segundo (2', 3', 4', 5') grupos de contactos fijos y un grupo de contactos móviles (2'', 3'', 4'', 5'') configurados para conectar los contactos fijos del mismo polo,
- 5 una corredera (9) hecha de un material aislante dispuesta entre los primer (2, 3, 4, 5) y segundo (2', 3', 4', 5') grupos de contactos fijos y en el que los contactos móviles (2'', 3'', 4'', 5'') están ensamblados en la corredera (9) que está dispuesta para moverse linealmente entre una posición de corte eléctrico y una posición de cierre eléctrico, de tal manera que en la posición de cierre eléctrico, para cada polo, un contacto móvil (2'', 3'', 4'', 5'') conecta eléctricamente un contacto fijo del primero grupo (2, 3, 4, 5) con un contacto fijo del segundo grupo (2', 3', 4', 5') de contactos fijos,
- 10 una carcasa (7) hecha de un material eléctricamente aislante, dentro de la cual están alojados los contactos móviles y al menos parte de los contactos fijos y de tal manera que los contactos fijos del mismo polo están enfrentados entre sí por parejas,
caracterizado porque al menos dos contactos fijos del mismo grupo de contactos fijos son parte de una pieza integral (14) formada como un cuerpo único hecho de un material eléctricamente conductor,
- 15 y en el que dicha pieza integral (14) comprende una primera parte (14a) que determina un contacto fijo de un polo, una segunda parte (14b) que determina un segundo contacto fijo de otro polo y una tercera parte (14c) que conecta dichas primera y segunda partes (14a, 14b),
de tal manera que los polos del interruptor asociado con los contactos fijos formados con la pieza integral (14) están conectados en serie.
- 20 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pieza integral (14) tiene forma de "U".
3.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pieza integral (14) tiene forma de "E".
4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la pieza integral (14, 15) es substancialmente plana.
- 25 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** una porción (17, 18) de la tercera parte de la pieza integral (14, 15) está doblada formando un ángulo respecto al resto de la pieza integral.
6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la pieza integral (14, 15) tiene un espesor constante en su totalidad.
7.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende al menos una pieza integral (14, 15) alojada en su totalidad dentro de la carcasa (7).
- 30 8.- Dispositivo según la reivindicación 1 o 6, **caracterizado porque** comprende al menos una pieza integral (14, 15) que tiene una parte interior alojada dentro de la carcasa (7) y otra parte exterior que se proyecta fuera de la carcasa (7).
9.- Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** además comprende al menos una cubierta (19, 20) hecha de un material aislante acoplada con la carcasa (7), de tal manera que la parte exterior de la pieza integral está alojada dentro de dicha cubierta.
- 35 10.- Dispositivo según la reivindicación 5 **caracterizado porque** la carcasa está dimensionada para alojar varias piezas integrales (14, 15) con porciones dobladas (17, 18) y tiene internamente ranuras (16,16') dentro de la carcasa (7) donde se puede alojar la parte doblada de las piezas integrales.

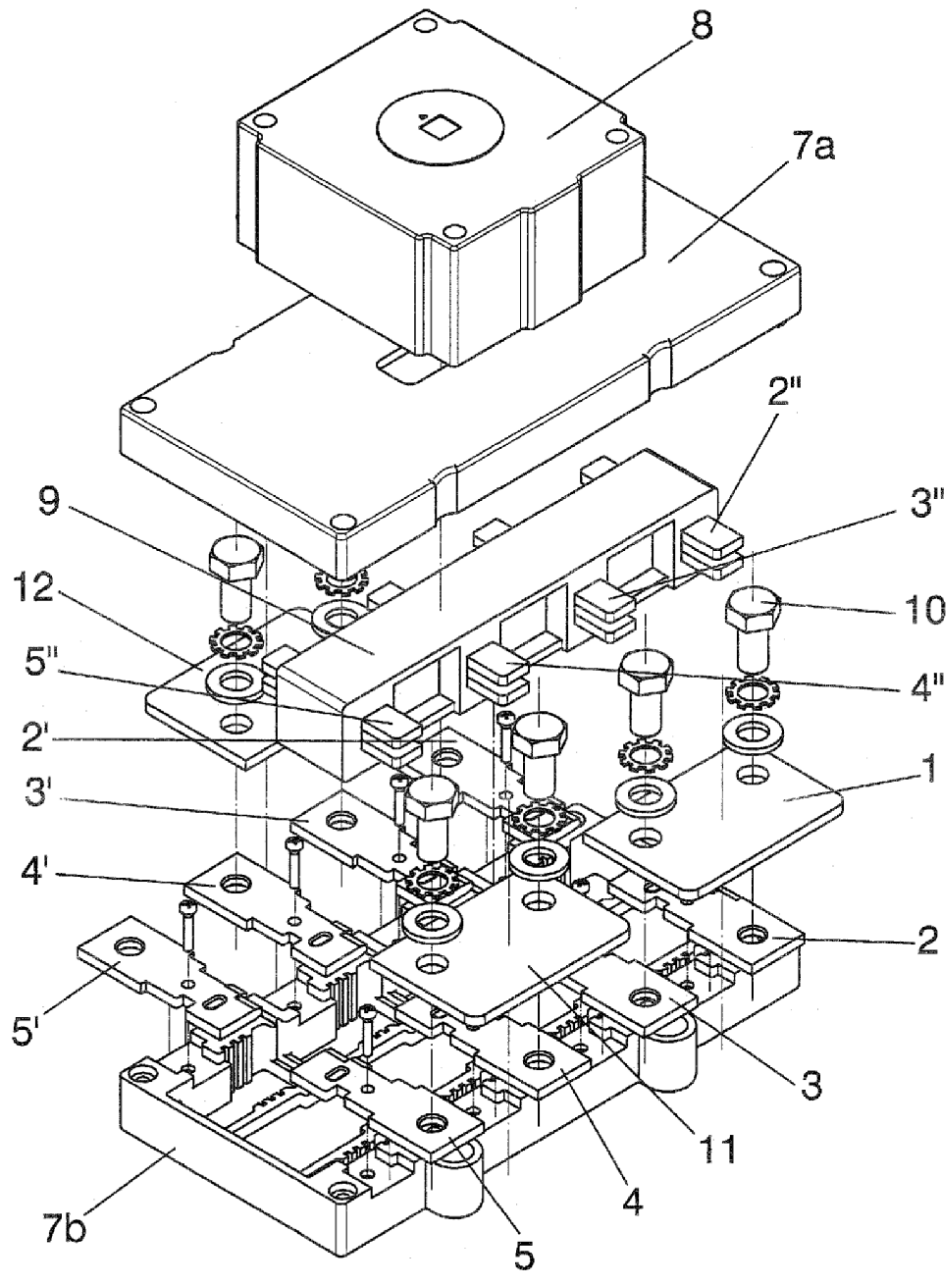


FIG. 1a

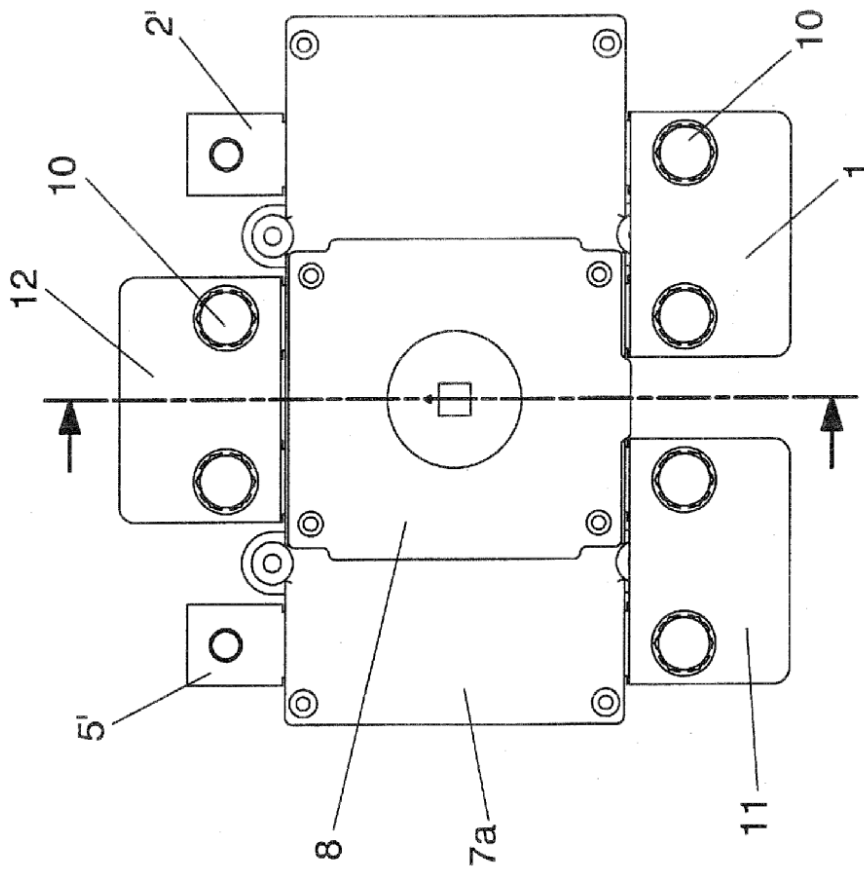


FIG. 1b

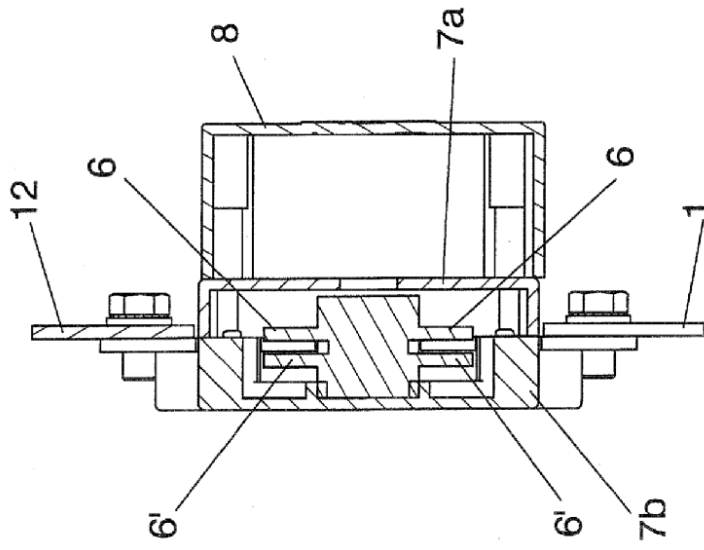
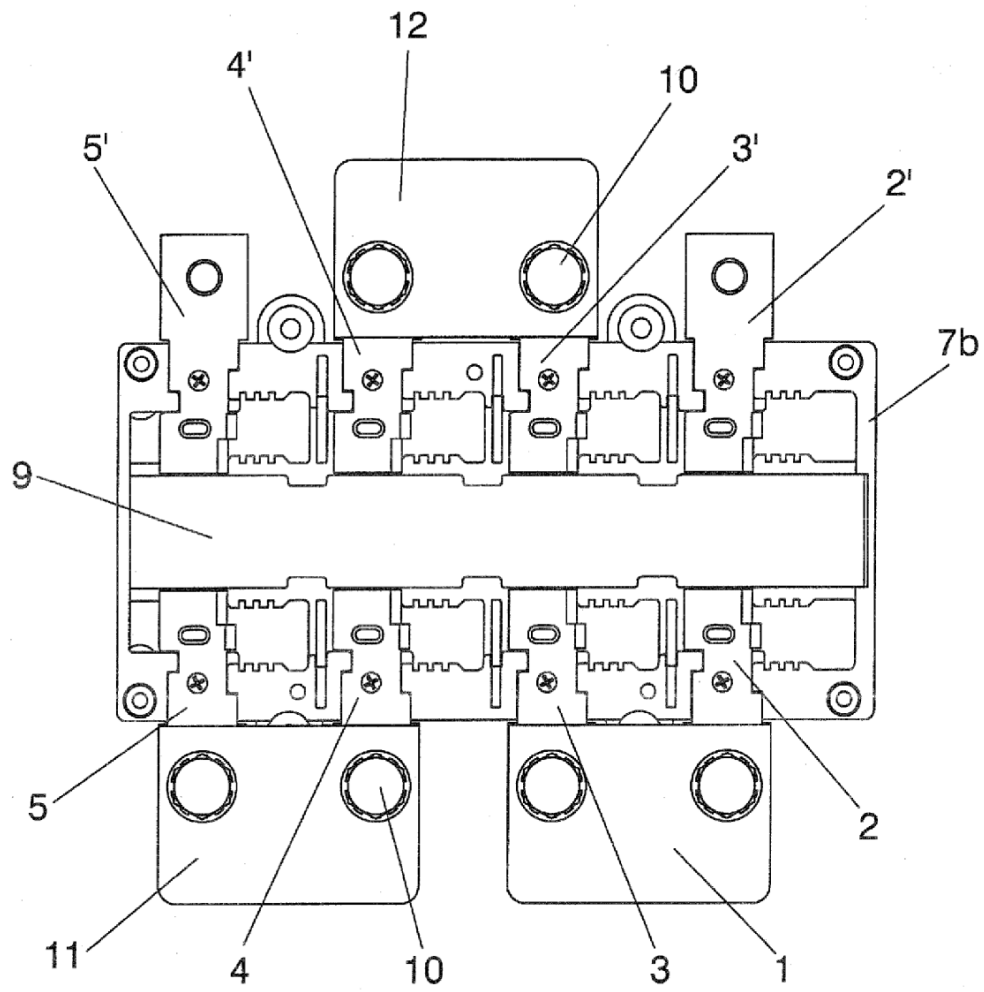


FIG. 1c



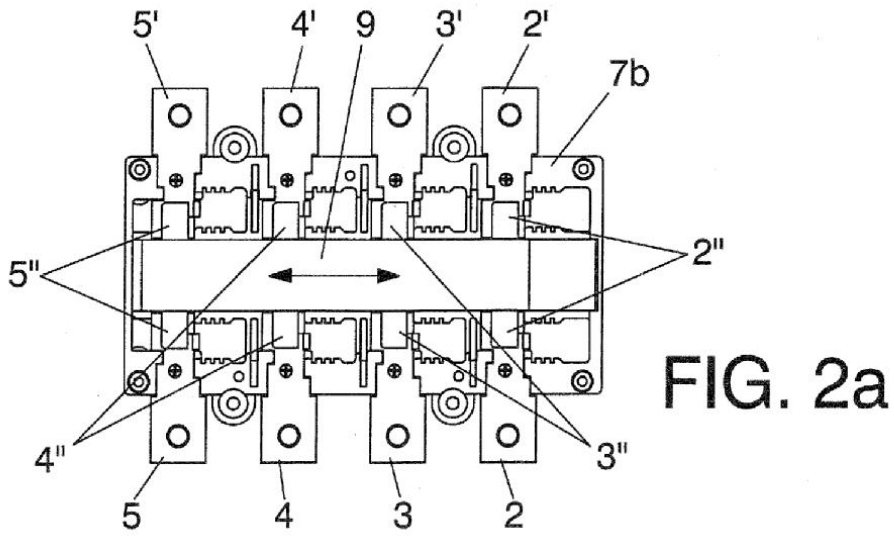


FIG. 2a

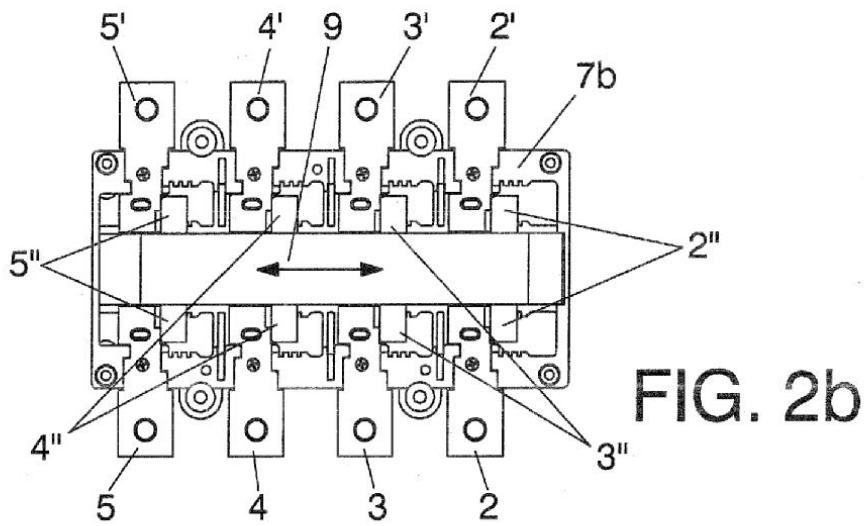


FIG. 2b

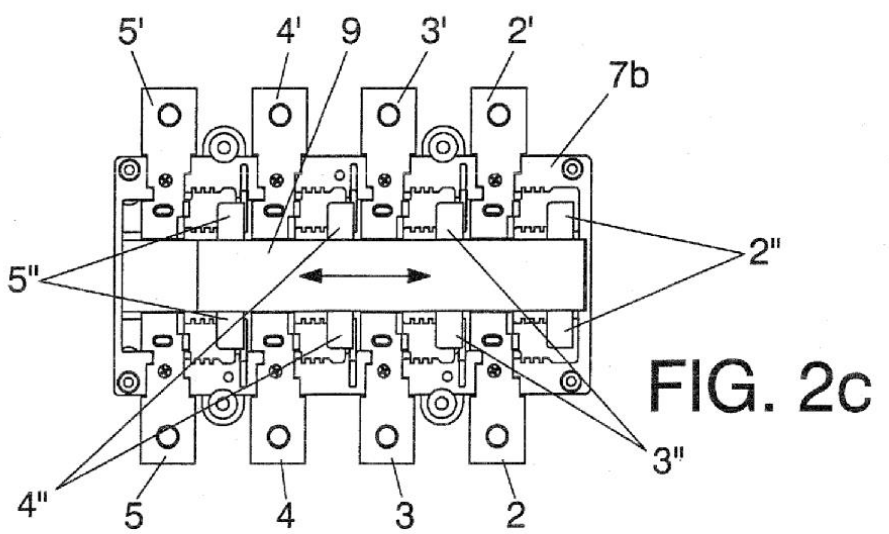


FIG. 2c

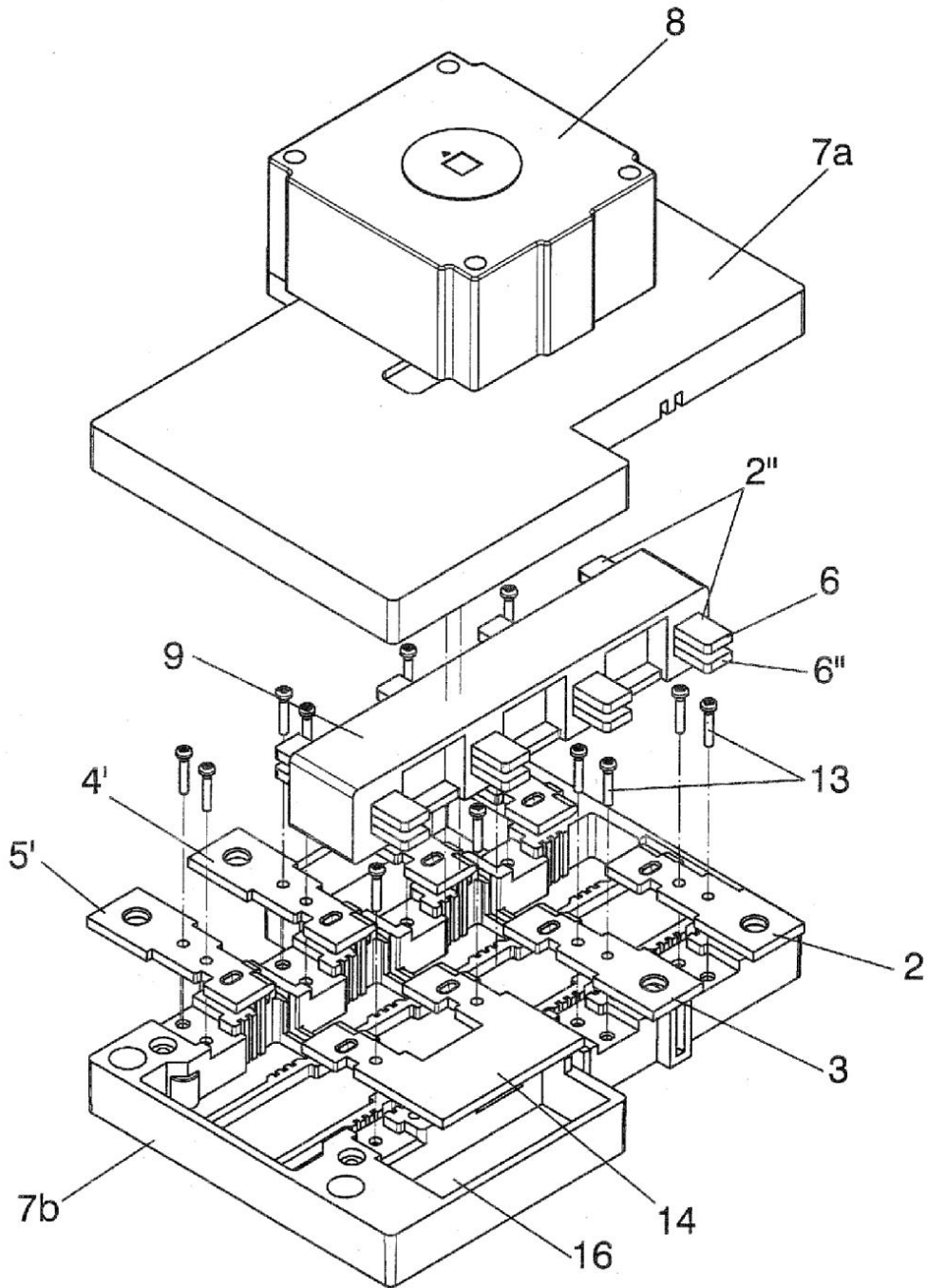


FIG. 3a

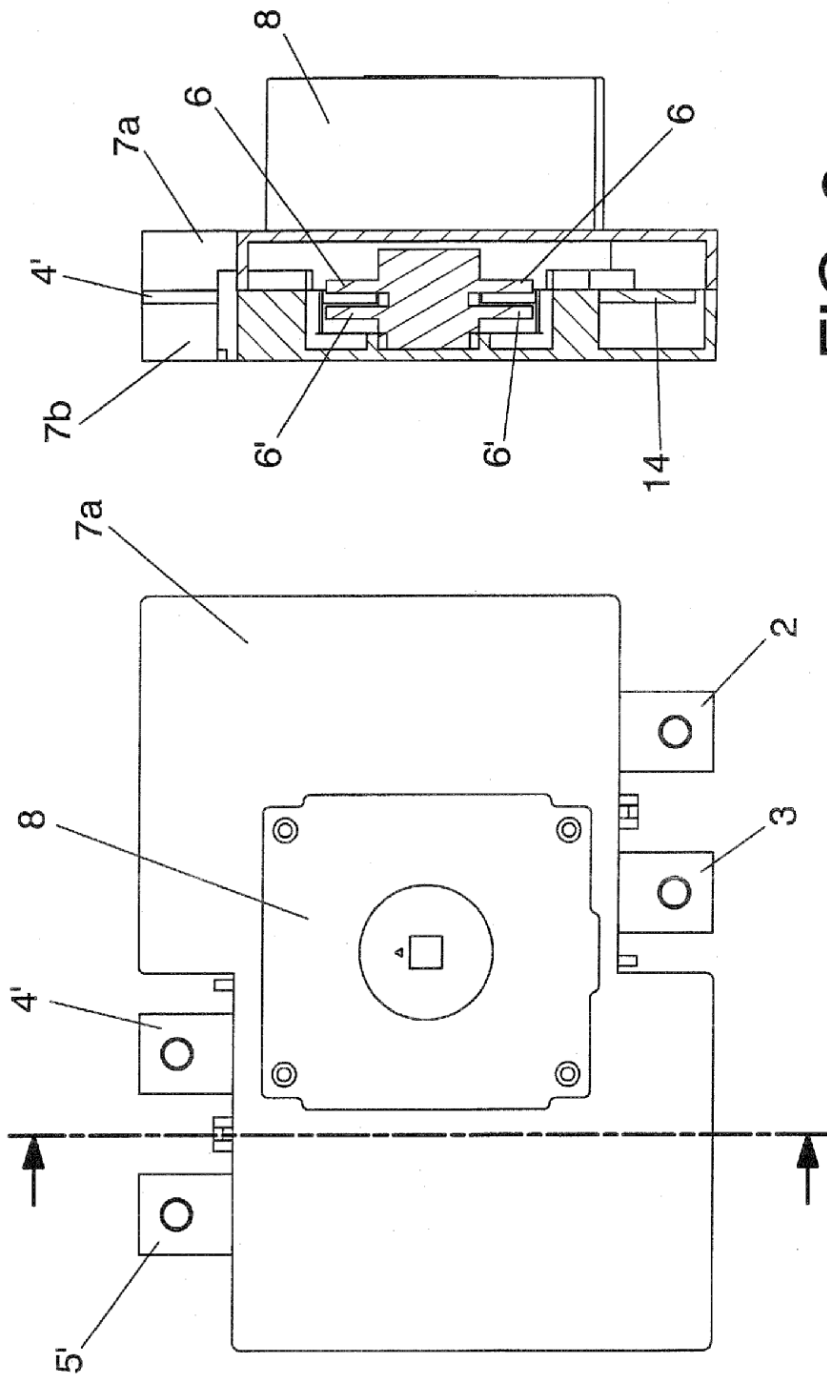


FIG. 3C

FIG. 3b

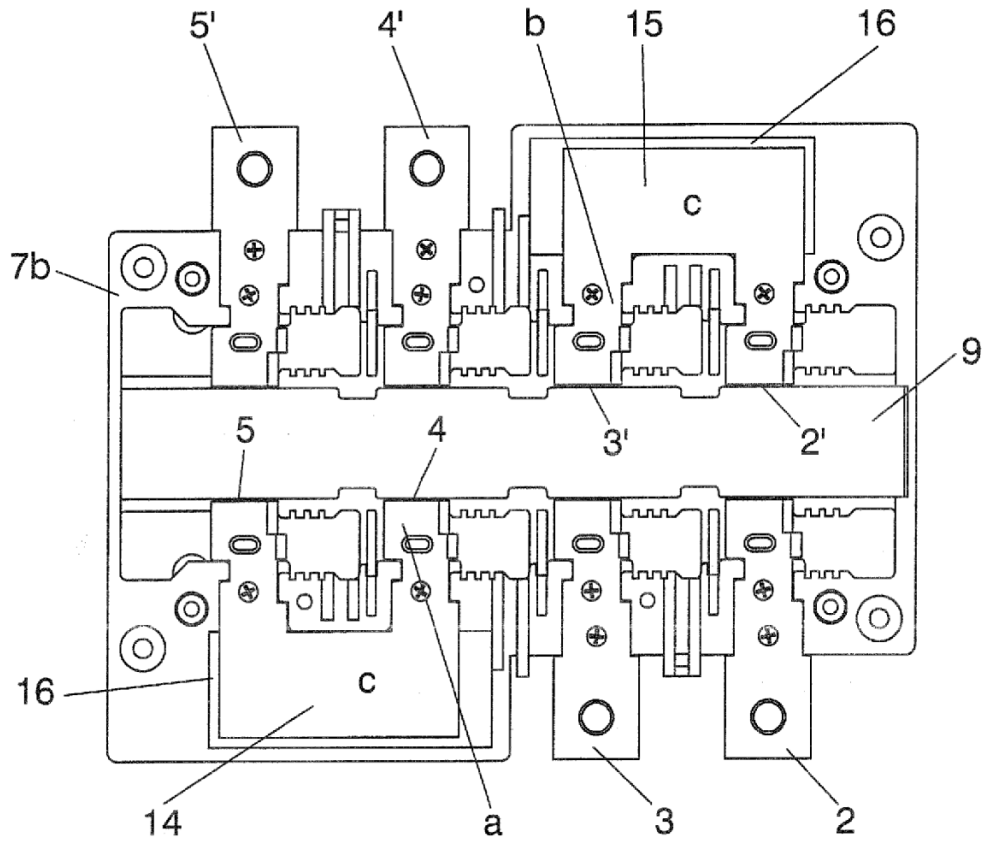


FIG. 3d

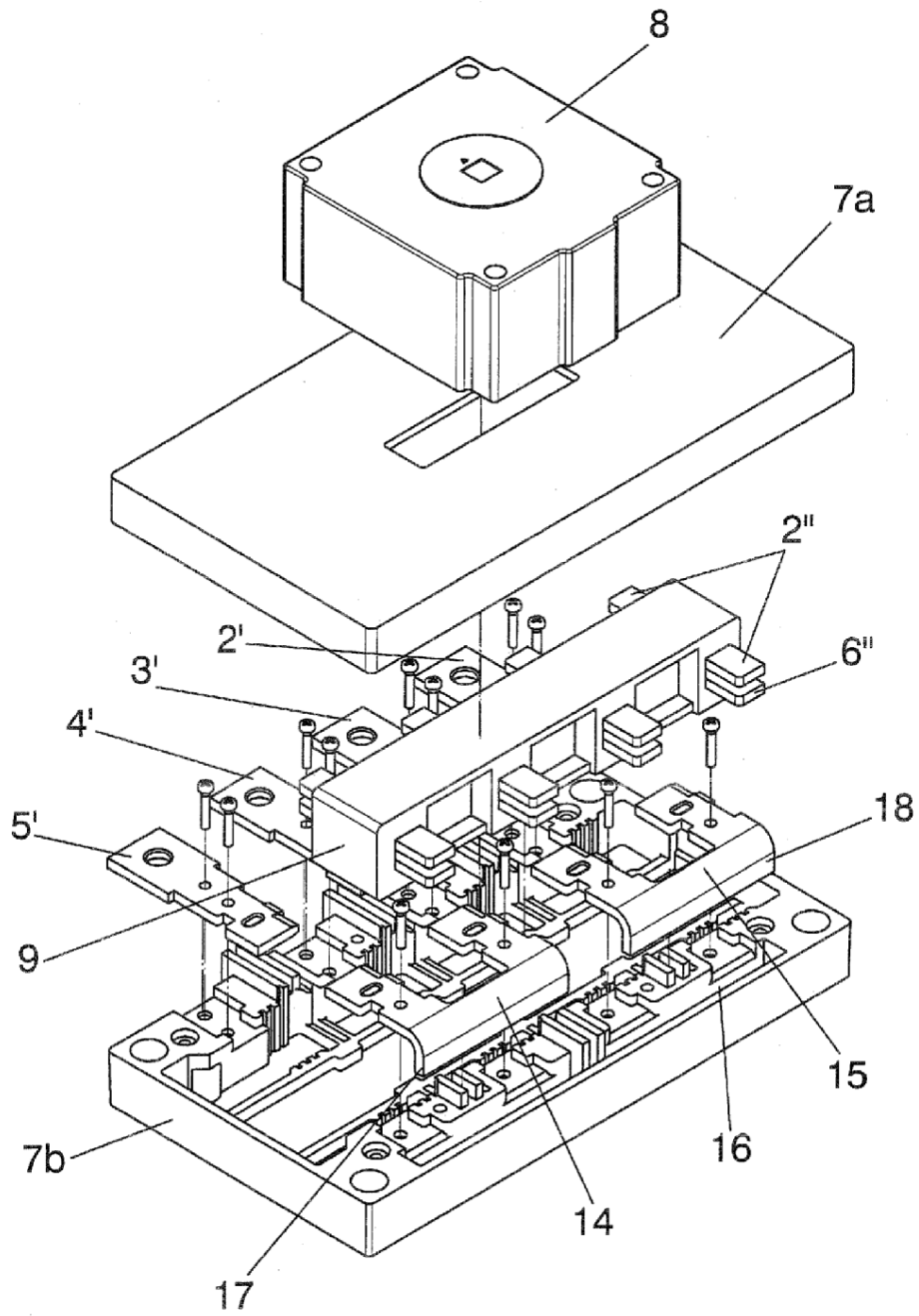


FIG. 4a

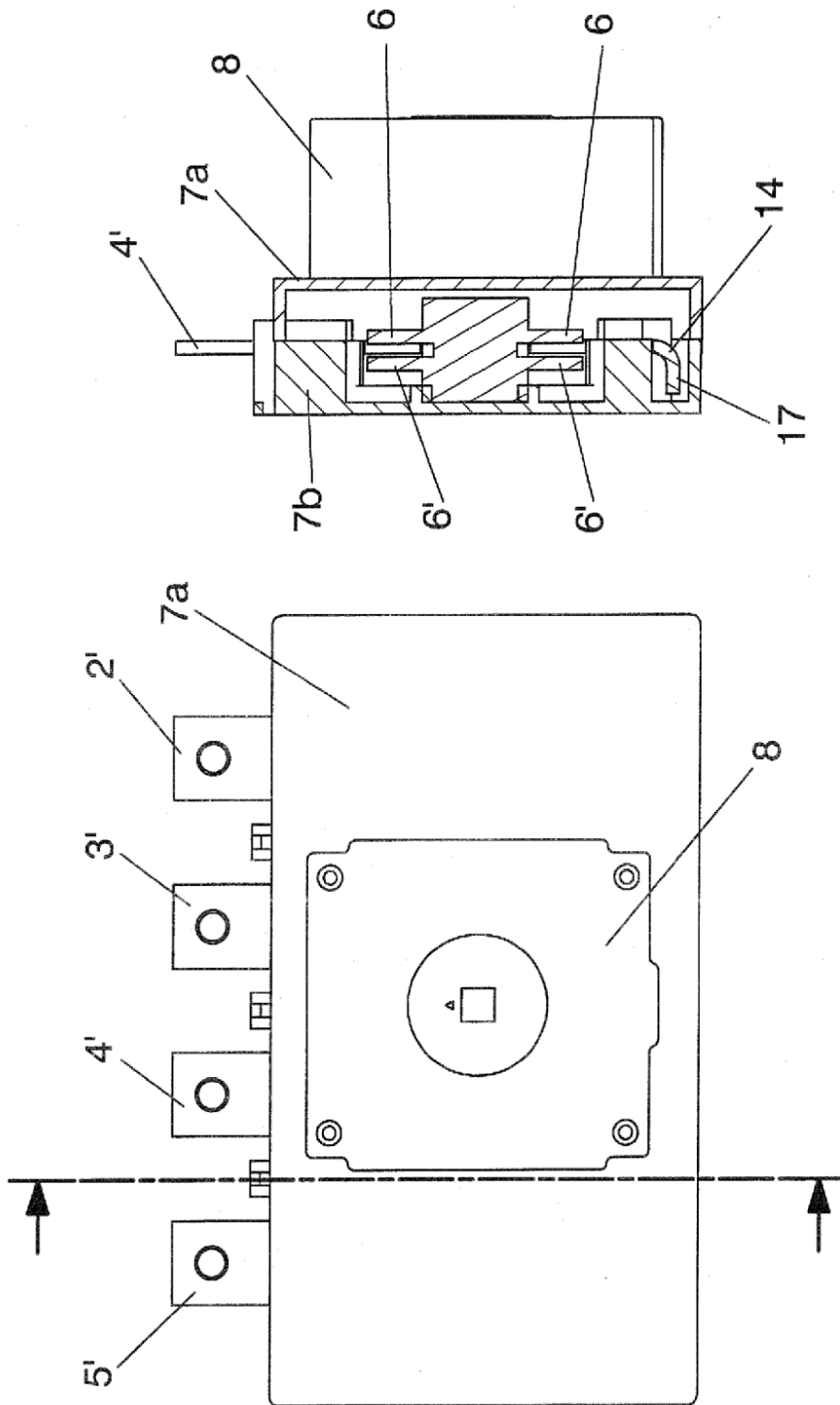


FIG. 4C

FIG. 4b

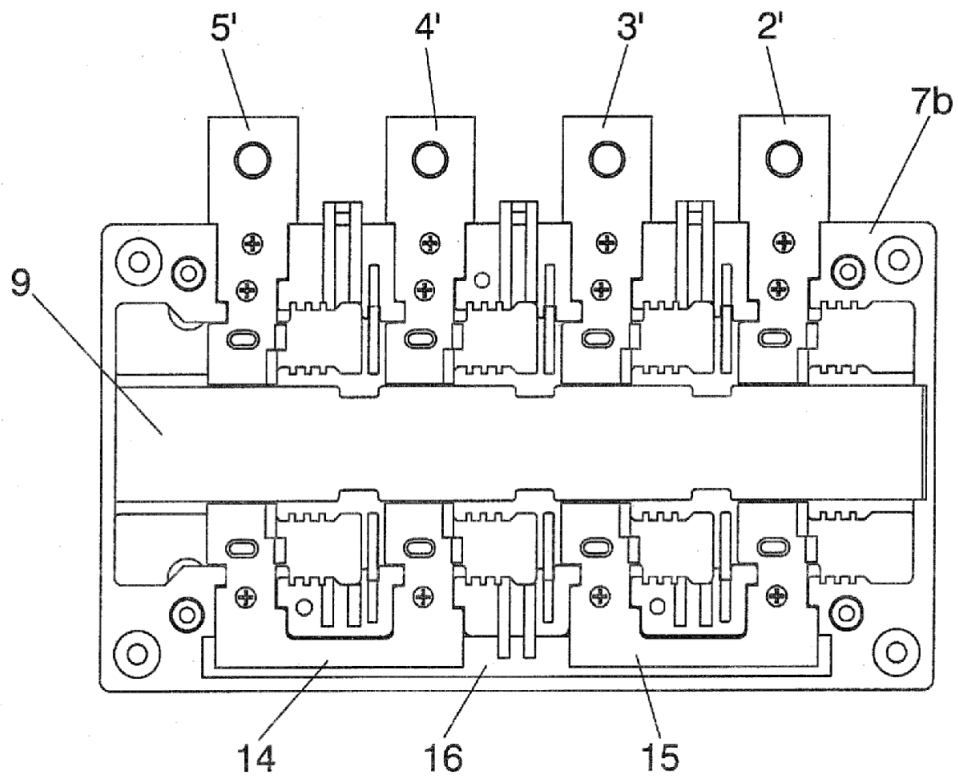


FIG.4d

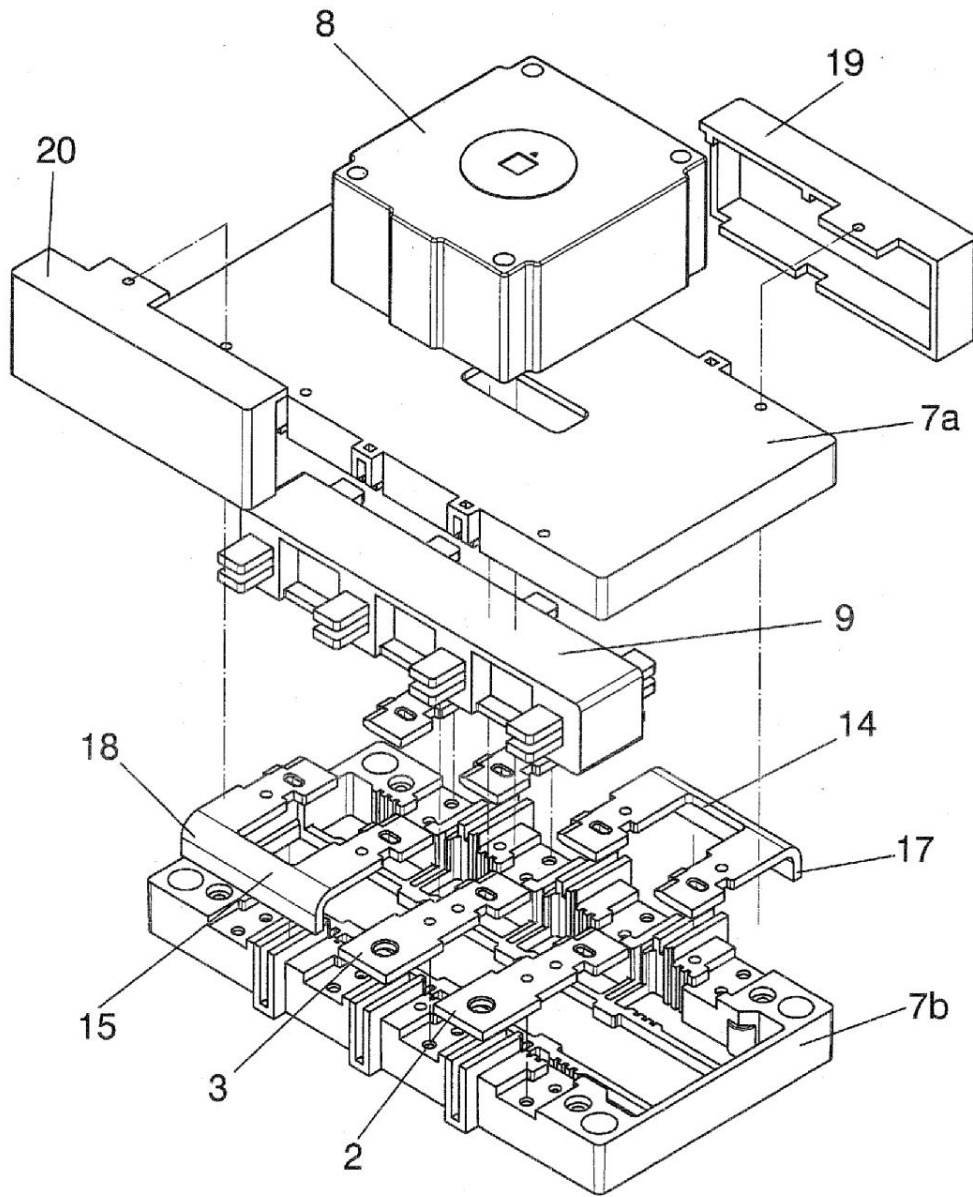


FIG. 5a

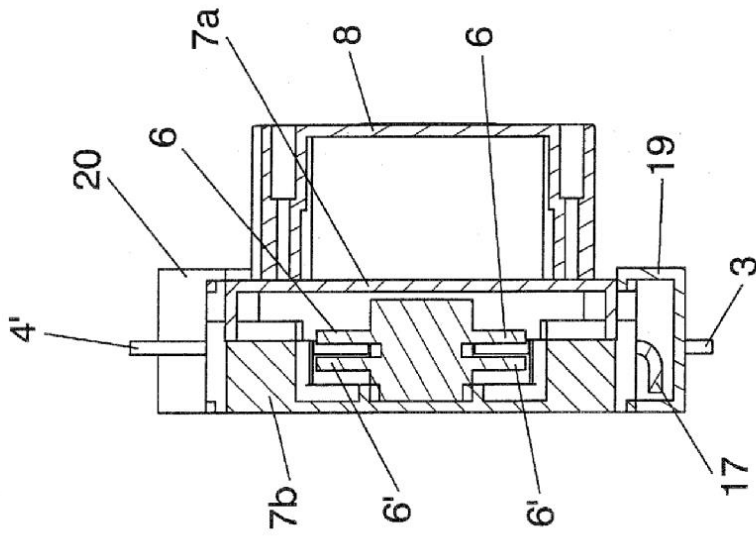


FIG. 5c

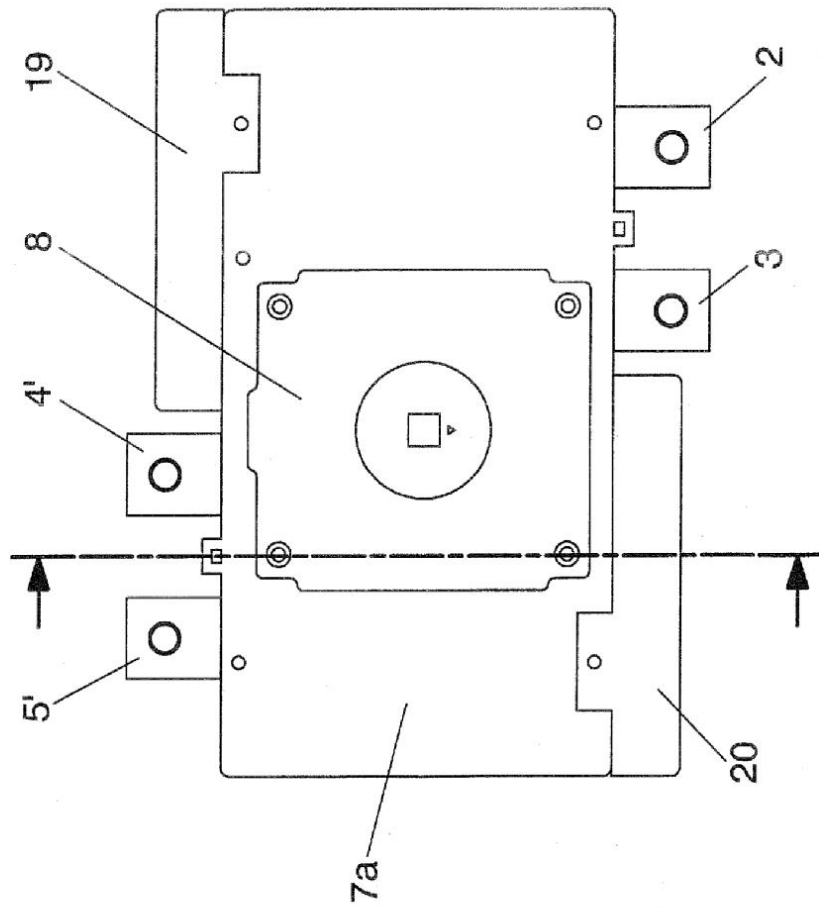


FIG. 5b

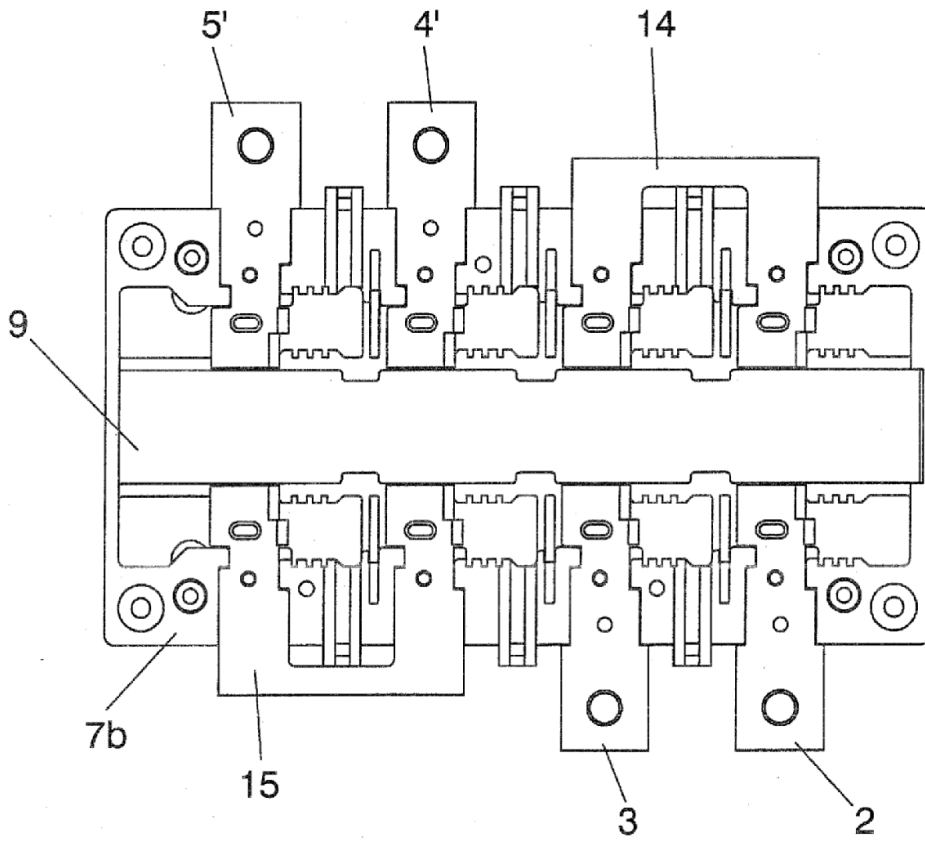


FIG. 5d

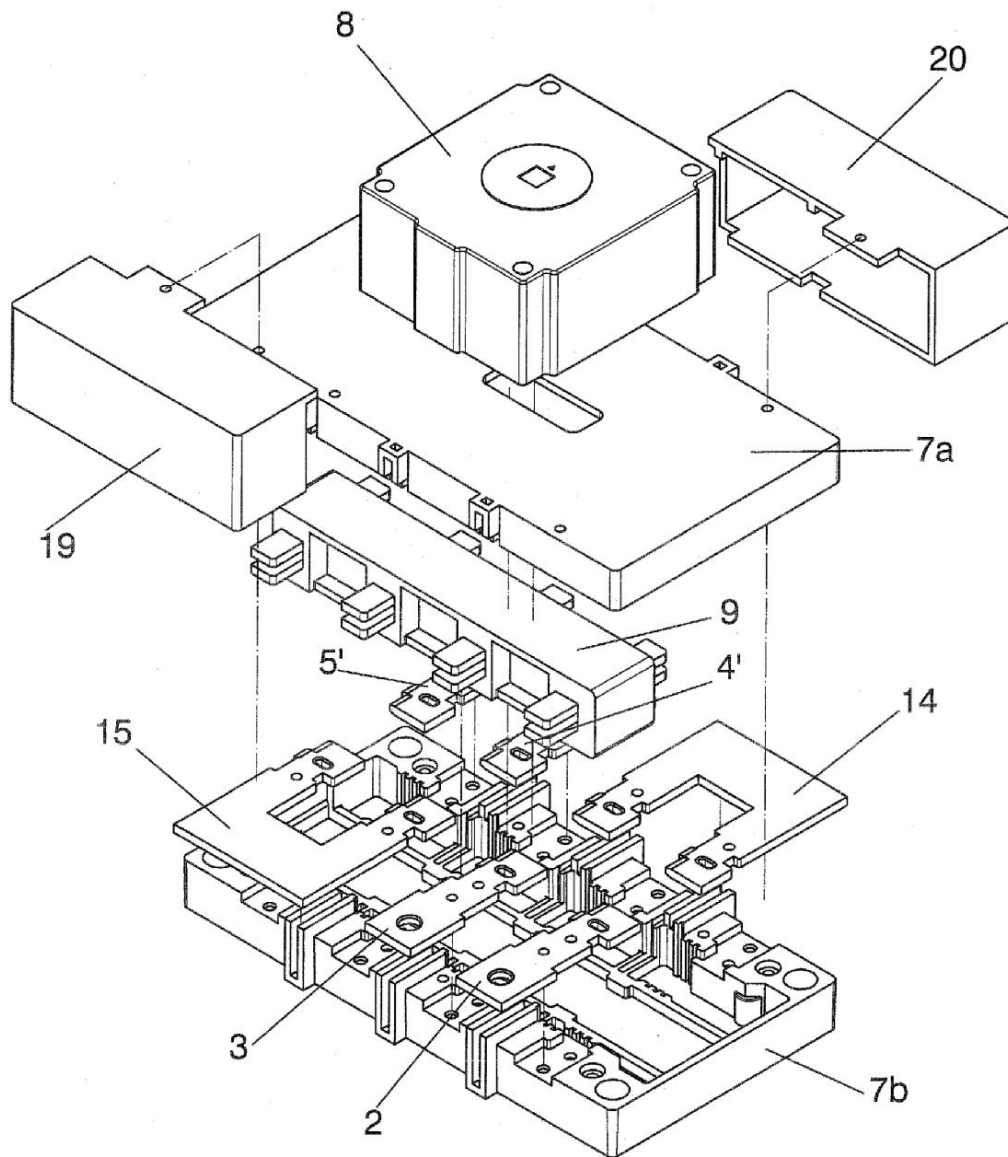


FIG. 6a

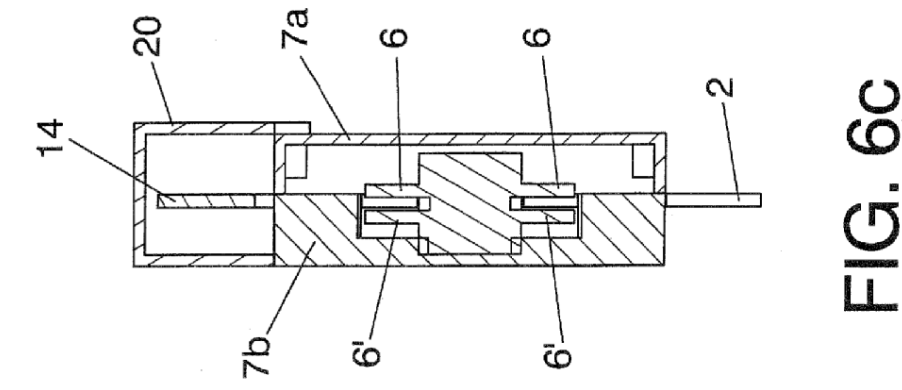


FIG. 6C

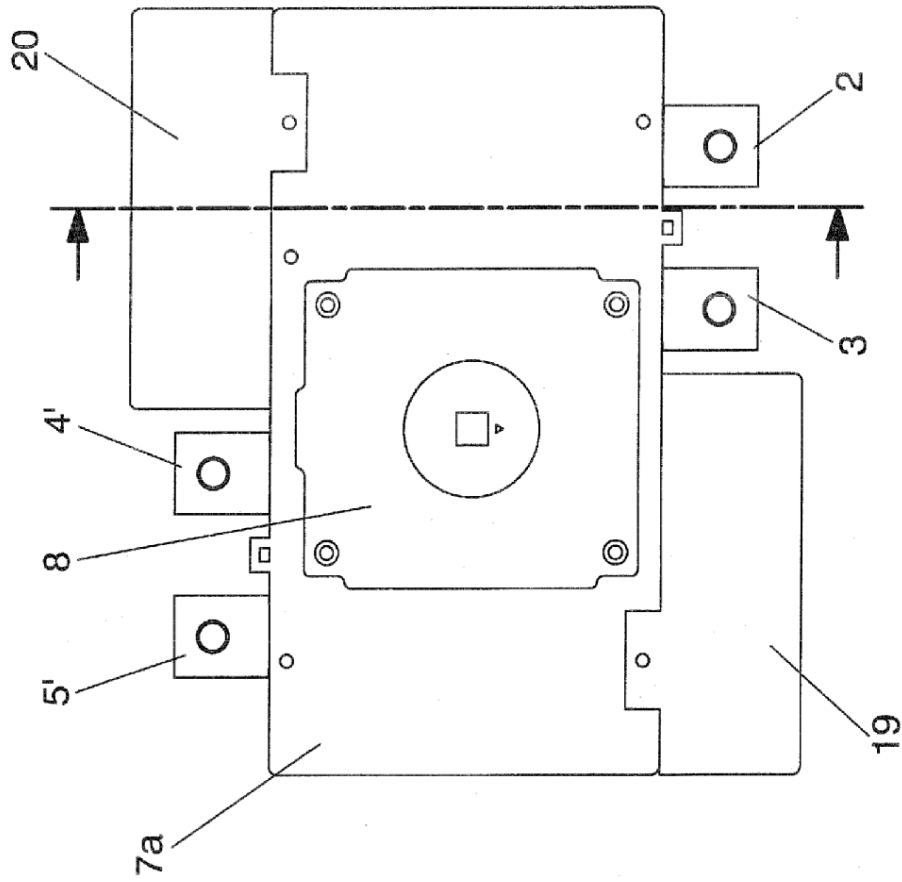
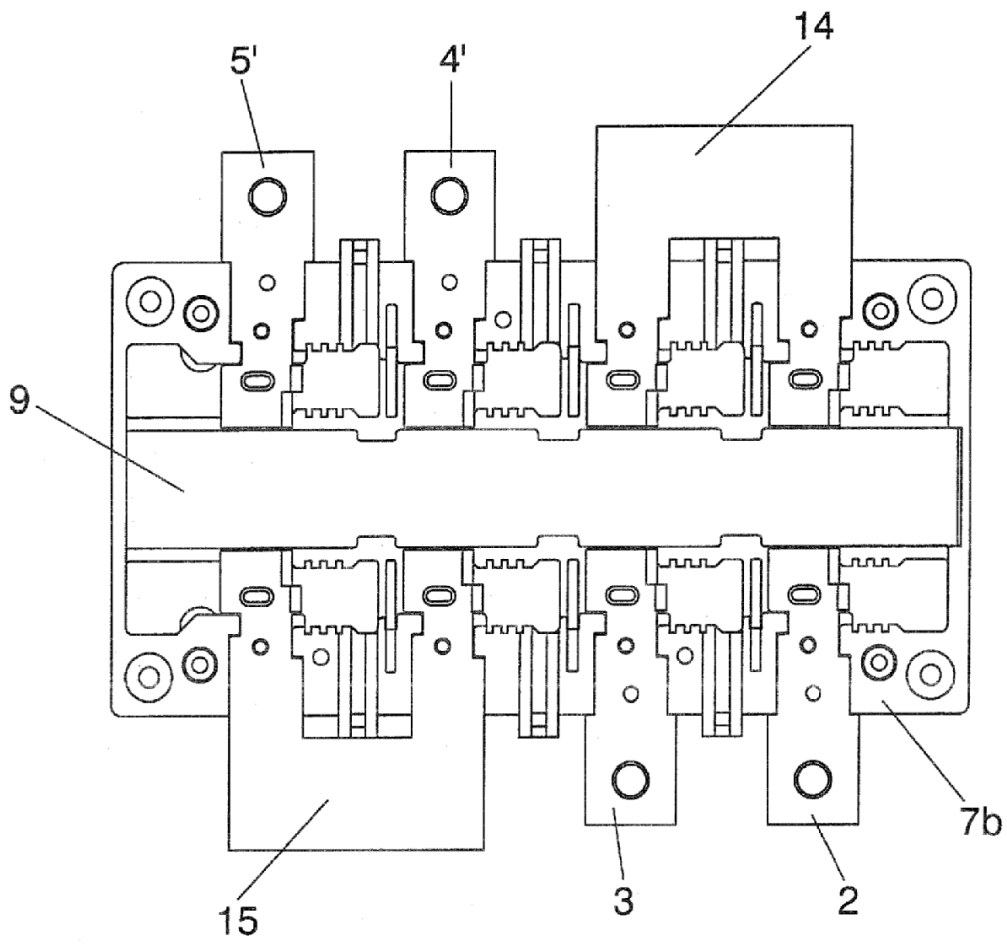


FIG. 6b



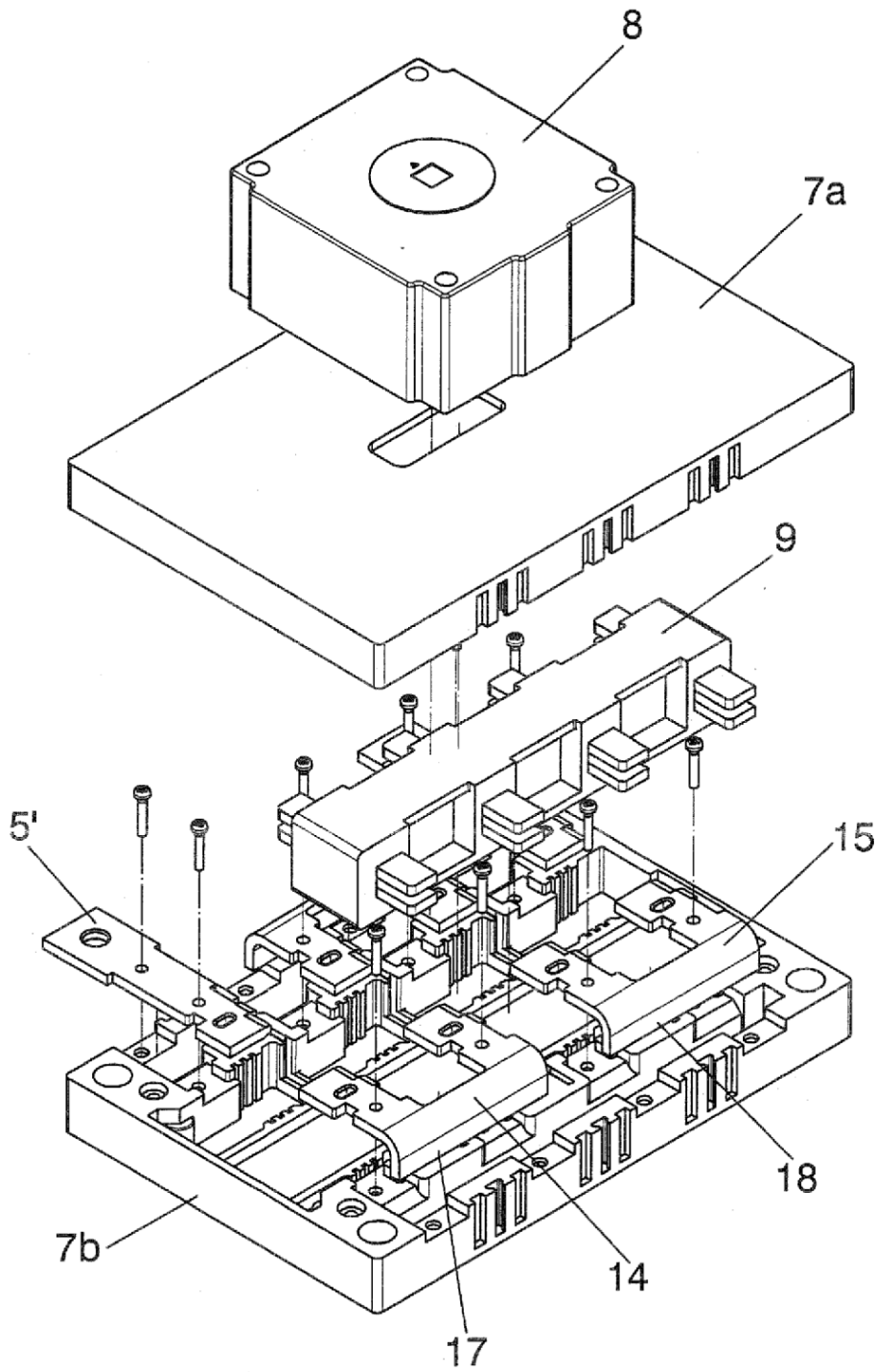


FIG. 7a

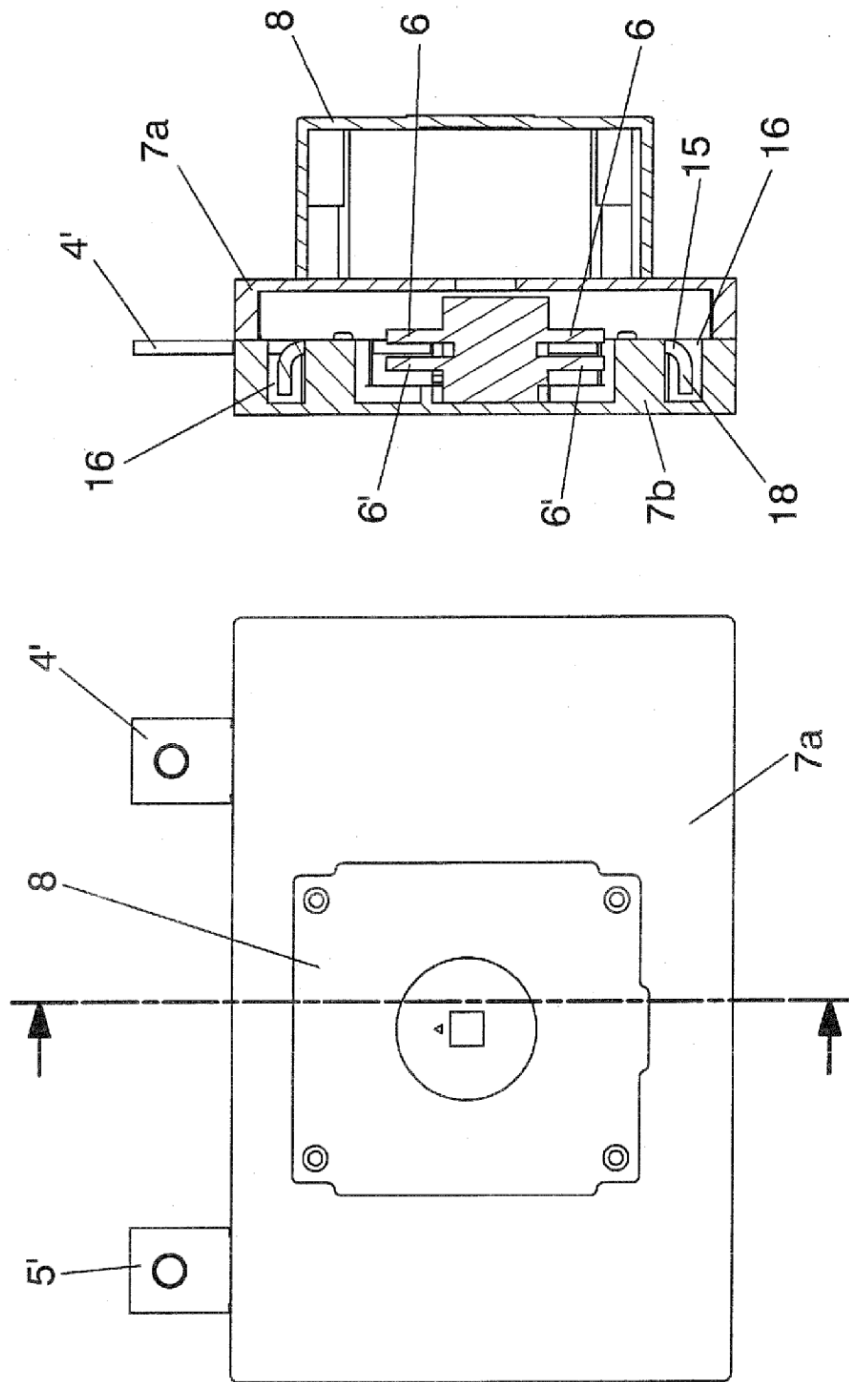


FIG. 7c

FIG. 7b

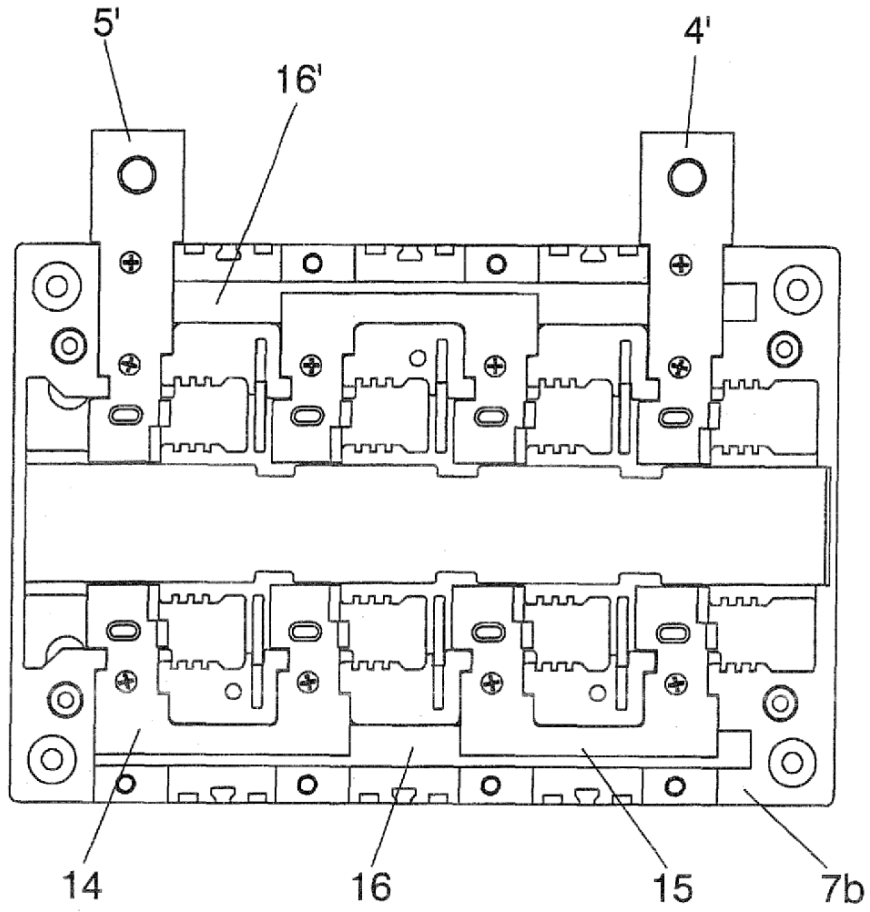


FIG. 7d