

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 116**

51 Int. Cl.:

**H01H 77/10** (2006.01)

**H01H 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2007 E 07116305 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 1912240**

54 Título: **Dispositivo de bajo voltaje con elemento rotativo con alta resistencia electrodinámica**

30 Prioridad:

**13.10.2006 IT BG20060053**

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

**11.06.2013**

73 Titular/es:

**ABB S.P.A. (100.0%)  
VIA VITTOR PISANI 16  
20124 MILANO, IT**

72 Inventor/es:

**BESANA, MR. STEFANO y  
BERGAMINI, MR. ALESSIO**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 407 116 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**

Dispositivo de bajo voltaje con elemento rotativo con alta resistencia electrodinámica

5 [0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para sistemas de bajo voltaje, en particular para un disyuntor o un seccionador con alta resistencia electrodinámica.

10 [0002] Es conocido que los disyuntores y seccionadores, de ahora en adelante mencionados como conjunto como interruptores, comprenden una carcasa externa y uno o más polos eléctricos, estando asociados a cada uno de ellos, al menos, un contacto fijo y, al menos, un contacto móvil que se puede acoplar/desacoplar el uno del otro.

15 [0003] Los disyuntores de la técnica conocida comprenden, además, medios de control que permiten el desplazamiento de los contactos móviles, provocando su acoplamiento o desacoplamiento de los contactos fijos correspondientes. La acción de dichos medios de control se aplica generalmente en un eje principal conectado operativamente a los contactos móviles de modo que, siguiendo su rotación, los contactos móviles son desplazados de una primera posición operativa a una segunda posición operativa, que son respectivamente característicos de una configuración de interruptor abierto e interruptor cerrado.

20 [0004] En el caso de los interruptores para corrientes bajas (indicativamente hasta 800 A), y para voltajes modestos (indicativamente hasta 690 V) existen soluciones que hacen que el eje principal coincida con los contactos móviles, dando lugar a un elemento rotativo hecho de material aislante capaz de garantizar una separación dieléctrica entre las fases y, por supuesto, una transmisión apropiada de los movimientos y resistencia a las fuerzas implicadas. El elemento rotativo es soportado normalmente por partes estructurales de la carcasa externa del interruptor que, básicamente, definen áreas de soporte con el elemento rotativo mismo. Los interruptores de este tipo presentan ventajas considerables, tales como, por ejemplo, un número limitado de partes y una obstrucción limitada globalmente.

25 [0005] Los límites indicativos técnicos de 800 A y 690 V para los interruptores que hacen uso del elemento rotativo derivan del hecho de que, más allá de estos límites, serían requeridos los niveles del elemento rotativo de rendimiento en cuanto a la resistencia electrodinámica y mecánica que son difícilmente compatibles con los materiales estructurales de un tipo de aislamiento para tener costes competitivos.

30 [0006] Desde un punto de vista práctico, el requisito de características mecánicas más altas se ha encontrado en parte por la introducción de barras de refuerzo metálico, pasando a través del elemento rotativo mismo. No obstante, las barras de refuerzo metálico plantean problemas de interferencia con las características de aislamiento eléctrico entre los polos. En la práctica, los aumentos modestos de rendimiento mecánico van inevitablemente acompañados por un deterioro del aislamiento.

35 [0007] Otro camino seguido en la técnica conocida para conceder al elemento rotativo las características más altas de la resistencia electrodinámica y mecánica es el hecho de aumentar las dimensiones radiales del mismo; no obstante, las soluciones de este segundo tipo tienden a introducir fricción superior y a arriesgar la eficiencia general del interruptor.

40 [0008] Una solución más avanzada, descrita en la solicitud de patente n.º BG2005A000026, permite la ampliación del uso del elemento rotativo también a interruptores para corrientes decididamente superiores a 800 A introduciendo cojinetes que suspenden el elemento rotativo mismo de los elementos de control. En particular, esta última solución reduce la fricción y previene la transmisión de las tensiones por parte de los contactos a los elementos rotativos directamente en áreas críticas del interruptor, tales como, por ejemplo, las juntas de los medios de contenido.

45 [0009] Aunque esta última solución permite la explotación del interruptor en un rango particularmente extenso de niveles de rendimiento, en cualquier caso existen límites físicos de uso relacionados no tanto con la corriente asignada, sino más bien con las condiciones de cortocircuito (por ejemplo, 45 kA a 690 V).

50 [0010] Durante un cortocircuito, ocurren de hecho varios fenómenos que exponen al interruptor a tensiones particularmente serias. En primer lugar, el interruptor pide resistencia, aunque por poco tiempo, a corrientes extremadamente altas. En segundo lugar, el interruptor pide la interrupción eficaz del cortocircuito. La capacidad del interruptor de resistir corrientes durante poco tiempo que son mucho superiores a la corriente asignada es conocida como resistencia electrodinámica. La capacidad del interruptor de interrumpir el cortocircuito se conoce como energía de rotura.

55 [0011] Los límites de resistencia electrodinámica son una consecuencia, por ejemplo, de los fenómenos denominados de interferencia electrodinámica entre conductores que están cerca el uno del otro atravesados por corriente. Dicha interferencia electrodinámica presenta dos con tensiones eléctricas, y por lo tanto tensiones térmicas, y con tensiones mecánicas. Como es conocido, ambos fenómenos de interferencia electrodinámica están desencadenados entre conductores atravesados por corrientes similares (tales como, por ejemplo, entre las diferentes derivaciones en paralelo que forman uno y el mismo polo compuesto por varios contactos) y entre conductores que están cerca el uno al otro atravesados por corrientes diferentes (tales como, por ejemplo, entre polos contiguos de un interruptor polifásico). En el caso, por ejemplo, de conductores similares en paralelo (como ocurre entre los varios contactos de uno y el mismo

5 polo), se encuentra un desequilibrio considerable en la distribución de la corriente entre los diferentes contactos, también cuando los contactos tienen características morfológicas idénticas o similares. Por ejemplo, en el caso de cinco conductores que son los mismos respectivamente, es realista esperar un desequilibrio de una proporción incluso en la región de tres a uno entre los conductores externos y los internos. En particular, en el caso de un cortocircuito, los límites de resistencia electrodinámica serán alcanzados rápidamente por los contactos externos que se someten a tensiones eléctricas más altas.

10 [0012] La resistencia electrodinámica de un polo puede ser considerada en una primera aproximación como la suma de las corrientes que circulan en todos los contactos de un polo mientras que los contactos más exteriores permanecen en condiciones de seguridad. En otras palabras, se puede decir que los diferentes contactos no contribuyen igualmente a formar la resistencia electrodinámica del polo.

15 [0013] Los fenómenos electrodinámicos entre conductores atravesados por corrientes diferentes son más complejos porque derivan de situaciones con un grado más alto de variabilidad, pero en el análisis definitivo llevan a otras limitaciones de la resistencia electrodinámica en condiciones de seguridad.

20 [0014] En particular, se puede observar que en los interruptores multipolares, ya que los contactos externos de los polos individuales son los que están sometidos por la corriente a las tensiones más altas, los fenómenos de interferencia entre polos adyacentes se ven, por contra, ampliados de forma desfavorable.

25 [0015] Es conocido que la resistencia electrodinámica puede ser teóricamente mejorada mediante el aumento de la distancia entre partes eléctricas correspondientes a polos contiguos, y/o usando muelles de contacto particularmente fuertes, y/o por variar la geometría de los contactos individuales. No obstante, por las cuestiones ya expuestas, las modificaciones en este sentido entran en conflicto tarde o temprano con limitaciones dimensionales, con limitaciones económicas en la razón coste-beneficio y con los límites técnicos de los materiales generalmente disponibles.

30 [0016] Finalmente, no debe descuidarse el hecho de que la interferencia electrodinámica se presenta también en forma de tensiones mecánicas, ante todo entre polos diferentes. De hecho, es preciso tener presente que las partes puramente eléctricas del polo y los diferentes elementos mecánicos presentes alrededor y en las cavidades del elemento rotativo pueden ser atravesadas de diversas maneras por corrientes eléctricas. A lo largo de la cadena cinemática y eléctrica del polo, se han encontrado de hecho numerosos elementos de metal y, por lo tanto, elementos que conducen corriente (tales como contactos móviles, muelles, barras de conexión, pasadores, elementos conductores flexibles) soportados y unidos uno a otro y al elemento rotativo mismo. En particular, dichas partes mecánicas y eléctricas, si son atravesadas por un componente de la corriente del polo, están expuestas a tensiones mecánicas. Dichas tensiones dependen de las corrientes implicadas, y en condiciones de cortocircuito, las tensiones producidas pueden interferir fácilmente con los límites de producción y fallo de los diferentes materiales. Las tensiones excesivas pueden, de hecho, causar la paralización mecánica y el fallo de ambos, las partes metálicas y el material plástico que constituye el elemento rotativo. De este modo es evidente que también los fenómenos mecánicos que derivan de la interferencia electrodinámica contribuyen a limitar la resistencia electrodinámica total del interruptor.

40 [0017] En cuanto a las partes electromecánicas, debería señalarse que también las deformaciones mecánicas limitadas o momentáneas pueden arriesgar fácilmente el funcionamiento adecuado del interruptor.

45 [0018] En cuanto al cuerpo formado del elemento rotativo, debe recordarse, en cambio, que, al ser de un material aislante, el límite de producción puede ser relativamente modesto, también cuando se usan los materiales plásticos de alta calidad, tales como, por ejemplo, el compuesto de moldeo denominado con una base de poliéster insaturado.

50 [0019] Está claro que, si se desea conseguir además un aumento de rendimiento para el interruptor (por ejemplo, con resistencia electrodinámica superior a 45 kA a 690 V), sería necesaria la capacidad de contener las tensiones electrodinámicas.

[0020] El documento del estado de la técnica GB-A-2 287 834 divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

55 [0021] Basándose en las consideraciones anteriores, la tarea principal de aquello que forma el sujeto de la presente invención es proporcionar un interruptor que permitirá superar los límites y los inconvenientes que se acaban de exponer.

60 [0022] En la estructura de esta tarea, un fin de la presente invención es proporcionar un interruptor que presenta una estructura compacta que puede ser fácilmente ensamblada y se compone de un número limitado de componentes.

[0023] Otra tarea de aquello que forma el sujeto de la presente invención es proporcionar un interruptor con características de resistencia electrodinámica mejoradas.

65 [0024] Otra tarea que forma el sujeto de la presente invención es proporcionar un interruptor que, en virtud de las características mejoradas de resistencia electrodinámica, presentará características también mejoradas de energía de

rotura.

[0025] El hecho de proveer un interruptor que presentará alta fiabilidad y que es relativamente sencillo de producir a costes competitivos no es el objetivo menos importante de lo que constituye el objeto de la presente invención.

[0026] La tarea anterior, al igual que el objetivo anterior y otros que aparecerán más claramente a continuación, se consiguen mediante un dispositivo multipolar o unipolar para sistemas de bajo voltaje, en particular un disyuntor o un seccionador según la reivindicación 1.

[0027] En el dispositivo según la invención, gracias a la presencia del elemento o elementos hechos de material ferromagnético se superan los problemas típicos de los interruptores de la técnica conocida. En particular, los elementos hechos de material ferromagnético limitan la interferencia electrodinámica y, por lo tanto, las tensiones dinámicas y eléctricas ambas en las partes mecánicas y eléctricas presentes alrededor y en las cavidades del elemento rotativo y de diversas maneras atravesada por corrientes eléctricas y en el elemento rotativo mismo, que permite un aumento del rendimiento del interruptor, en particular en cuanto a la resistencia electrodinámica y la energía de rotura.

[0028] En la práctica, los elementos hechos de material ferromagnético, apropiadamente situados en los asientos de los contactos móviles, limitando las tensiones en las partes mecánicas y eléctricas atravesadas por corrientes eléctricas, reduce los riesgos de detención o fallo de ambas dichas partes y del eje formado del elemento rotativo.

[0029] Los elementos hechos de material ferromagnético, apropiadamente situados en los asientos de los contactos móviles, limitando también los fenómenos de distribución no uniforme de la corriente entre los diferentes contactos de los polos individuales, también permiten que los contactos internos proporcionen una aportación significativa a la resistencia electrodinámica y, en el caso de interruptores multipolares, limitar razonablemente los fenómenos nocivos de la interferencia entre polos contiguos.

[0030] Otras características y ventajas de la invención se revelarán más claramente en la descripción de formas de realización preferidas, pero no exclusivas, de un dispositivo según la invención, ilustrado por ejemplo en los dibujos anexos. En las figuras anexas, la invención se ilustra con referencia a un interruptor diferencial de bajo voltaje, sin desear así que se limite de ninguna manera la aplicación del mismo también en otros tipos de dispositivos de bajo voltaje, tales como, por ejemplo, seccionadores. Además, aunque la referencia aquí se hace a un interruptor multipolar, la presente invención es aplicable también a dispositivos unipolares. En las páginas anexas de dibujos:

- La figura 1 es una vista despiezada de un disyuntor de bajo voltaje según la invención;
- La figura 2 es una vista en sección transversal parcial de un elemento rotativo de un dispositivo de bajo voltaje según la invención;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una primera forma de realización de un elemento hecho de material ferromagnético usado en un dispositivo de bajo voltaje según la invención;
- La figura 4 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un elemento hecho de material ferromagnético usado en un dispositivo de bajo voltaje según la invención;
- La figura 5 es otra vista del elemento de la figura 4;
- La figura 6 es una vista en perspectiva de una tercera forma de realización de un elemento hecho de material ferromagnético usado en un dispositivo de bajo voltaje según la invención;
- La figura 7 es una vista en perspectiva de una cuarta forma de realización de un elemento hecho de material ferromagnético usado en un dispositivo de bajo voltaje según la invención.
- La figura 8 es una vista de una parte del elemento rotativo y de un correspondiente elemento hecho de material ferromagnético según la forma de realización de la figura 4;
- La figura 9 es una vista en perspectiva de una quinta forma de realización de un elemento hecho de material ferromagnético usado en un dispositivo de bajo voltaje según la invención;
- La figura 10 es una vista de una parte del elemento rotativo y de un correspondiente elemento hecho de material ferromagnético según la forma de realización de la figura 9;
- La figura 11 es una vista en perspectiva de una sexta forma de realización de un elemento hecho de material ferromagnético usado en un dispositivo de bajo voltaje según la invención;
- La figura 12 es una vista de una parte del elemento rotativo y de un correspondiente elemento hecho de material ferromagnético según la forma de realización de la figura 11.

[0031] Con referencia a las figuras anexas, el dispositivo para sistemas de bajo voltaje según la invención, en este caso un disyuntor 1, comprende una carcasa externa que comprende dos semicubiertas 2 y 2' en la forma de realización ilustrada. Las semicubiertas alojan una pluralidad de polos, en este caso tres, cada uno de dichos polos contiene, al menos, un contacto fijo y, al menos, un contacto móvil 3 que se pueden acoplar/desacoplar el uno al/otro. El contacto móvil 3 puede hacerse de una única pieza no de una pluralidad de piezas adyacentes unas a otras, como se ilustra claramente en la figura 2.

[0032] Además, el disyuntor comprende un elemento rotativo 4 que está definido por un cuerpo formado 5 hecho con un material aislante. En una posición correspondiente a cada polo del disyuntor, el cuerpo formado 5 comprende, al menos, un asiento 6 que está diseñado para alojar, al menos, el contacto móvil 3 del polo correspondiente. Ventajosamente, los

contactos móviles de cada polo se pueden equipar con muelles de contacto 14, configurados, por ejemplo, como en cualquier solución de la técnica conocida. Para permitir el movimiento del elemento rotativo 4, el disyuntor 1 también comprende un mecanismo de control 7 que está conectado operativamente a dicho elemento rotativo 4. Además, hay generalmente una máscara de cierre 9; dicha máscara 9 se aplica normalmente a una de las semicubiertas 2' y puede ser retirada fácilmente en caso necesario por un operador para ganar acceso a las partes internas del disyuntor 1.

[0033] Para una descripción detallada de un ejemplo de interruptor, el lector se refiere a la solicitud de patente n.º BG2005A000026.

[0034] El disyuntor según la invención comprende, además, elementos hechos de material ferromagnético que se posicionan en el asiento 6 del contacto móvil 3, hecho en el cuerpo formado 5 del elemento rotativo 4. En el dispositivo según la invención, los elementos hechos de material ferromagnético están formados y situados en general para fijarse respecto a dicho cuerpo formado 5 y cubren, al menos, una parte de la superficie interna del asiento 6.

[0035] Con referencia a las figuras anexas, se puede observar el hecho de cómo los elementos hechos de material ferromagnético forman un recubrimiento de, al menos, parte de las superficies internas de los asientos 6 del contacto móvil 3. En principio, el contenido de la interferencia electrodinámica mejora cuando aumenta la proporción del recubrimiento, y por lo tanto del revestimiento, del área de los asientos 6 de los contactos móviles. Por otro lado, es necesario respetar los límites físicos influidos, por ejemplo, por la presencia de otros componentes o por las distancias dieléctricas que determinan una separación galvánica entre polos contiguos.

[0036] Preferiblemente, dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético cubren, al menos, el 25% de la superficie interna de dicho asiento 6. De hecho, se ha observado de experimentos que los elementos hechos de material ferromagnético incluso de dimensiones modestas, tales como, por ejemplo, aquellos ilustrados en la figura 11, que proveen un revestimiento de aproximadamente el 25% de las superficies internas de los asientos 6, permiten la obtención de un aumento en la resistencia electrodinámica de aproximadamente un 8% (49 kA a 690 V todas las demás condiciones son iguales). El tamaño, forma y continuidad de los elementos de protección magnética, por lo tanto, no representan un factor particularmente crítico.

[0037] El asiento 6 tiene preferiblemente una primera pared lateral 91 y una segunda pared lateral 92, opuestas la una a la otra. En este caso, convenientemente, los elementos hechos de material ferromagnético se fijan en una posición correspondiente a dicha primera pared lateral 91 del asiento 6 y, más preferiblemente, dichos elementos se fijan en una posición correspondiente a, al menos, dicha primera pared lateral 91 y segunda pared lateral 92 de dicho asiento 6.

[0038] Con referencia a las figuras 2 y 8 los elementos hechos de material ferromagnético se tienen en la posición por el pasador de los contactos móviles 8. En este caso, en la práctica, los elementos de protección magnética interactúan operativamente con dicho pasador de los contactos móviles 8 y con el cuerpo formado 5, y concurren para distribuir la acción de impulso o de tirón en una parte extensa y no concentrada del elemento rotativo 4. Por la expresión "interactuar operativamente con dicho pasador de los contactos móviles 8 y con el cuerpo formado 5" se hace referencia a que, gracias a esta conformación particular de los elementos de protección magnética, las tensiones, en lugar de ser concentradas en la proximidad del agujero 80 para pasar el pasador de los contactos móviles 8, se distribuyen mediante una región relativamente extensa del cuerpo formado 5. En este caso, los elementos han hecho de material ferromagnético, además de ejercer una acción de revestimiento, también ejercen una acción de refuerzo mecánico del cuerpo formado 5 del elemento rotativo 4.

[0039] La forma, dimensiones y ubicación de los elementos hechos de material ferromagnético pueden ser diferentes según la necesidad. Por ejemplo, con referencia a la figura 3, en una primera forma de realización, los elementos hechos de material ferromagnético puede sustancialmente comprender un primer cuerpo formado 10, que tiene una parte hueca con una sección transversal sustancialmente rectangular 11. La superficie externa de la parte 11 está formada para unirse sustancialmente a la superficie interna del asiento 6 hecha en el cuerpo formado 5 del elemento rotativo. En otras palabras, las paredes 111, 112, 113, 114 de la parte 11 están diseñadas para acoplarse a las paredes internas del asiento 6, recubriéndolas total o parcialmente.

[0040] Con referencia a las figuras 4, 5 y 8, en una primera forma de realización, los elementos hechos de material ferromagnético pueden comprender sustancialmente un segundo cuerpo formado 20, que tiene una parte hueca con una sección transversal sustancialmente rectangular 21. La superficie externa de la parte 21 está formada para unirse sustancialmente a la superficie interna del asiento 6 hecha en el cuerpo formado 5 del elemento rotativo (ver figura 8). El cuerpo formado 21 del elemento hecho de material ferromagnético comprende, por otra parte, una primera lengüeta 12 y una segunda lengüeta 13, que se extiende de la parte hueca 21 del cuerpo formado 20. Con referencia a la figura 8, las lengüetas 12 y 13 preferiblemente sobresalen de la anchura de la parte 21 vacía rectangular para encajar, por ejemplo, mediante cierre automático, en los alojamientos correspondientes 22 y 23, definidos en las paredes laterales 92 y 91 del asiento 6.

[0041] Preferiblemente, en dicha primera lengüeta 12 y segunda lengüeta 13 se definen un primer agujero 32 y un segundo agujero 33 para pasar dicho pasador de los contactos móviles 8. De esta manera, las tensiones generadas en una posición correspondiente al pasador de los contactos móviles 8, en lugar de estar concentrado en una área limitada

adyacente al agujero 80, se puede distribuir sobre una superficie lejana más extensa.

[0042] Según una forma de realización particular, con referencia a la figura 6, al menos una parte del perímetro externo de la parte 31 hueca del elemento hecho de material ferromagnético 30, tiene un borde doblado 35, diseñado para cooperar con una superficie de acoplamiento correspondiente, definida en el cuerpo formado 5. El término "perímetro externo" pretende indicar el área de la parte 31 hueca del elemento 30 más cercano a la boca del asiento 6 una vez el elemento hecho de material ferromagnético 30 ha sido insertado en dicho asiento 6 según las modalidades ilustradas en la figura 8.

[0043] El elemento hecho de material ferromagnético 10, 20, 30 ilustrado en las figuras 3 a 6 puede hacerse ventajosamente de una única pieza, formada y doblada adecuadamente. Una vez insertado en el asiento 6, el elemento hecho de material ferromagnético permanece fácilmente en posición, gracias a la interacción entre la superficie externa de la parte 11, 21, 31 hueca y la superficie interna del asiento 6, al igual que, en los casos ilustrados en las figuras 4, 5, 6, gracias a la interacción entre las lengüetas 12, 13 y los asientos 22, 23 correspondientes.

[0044] Según una forma de realización alternativa, ilustrada en la figura 7, el elemento hecho de material ferromagnético 40 puede comprender ventajosamente medios de engaste 400, diseñados para favorecer el acoplamiento entre el elemento ferromagnético mismo y el cuerpo formado 5. Esto es particularmente ventajoso en el caso donde la posición del elemento hecho de material ferromagnético en el asiento 6 se obtiene por comoldeo, mediante la inserción del elemento 40 en el molde del cuerpo formado 5 del elemento rotativo 4.

[0045] Una forma de realización alternativa, ilustrada en la figura 9 y 10, prevé que los elementos hechos de material ferromagnético 50 comprendan un segundo cuerpo formado 52 y un tercer cuerpo formado 53. Cada uno de dichos segundos y terceros cuerpos formados 52, 53 tiene una primera parte 54 hueca con sección transversal con forma sustancialmente de U, definida por una primera pared 55, una segunda pared 56 y una tercera pared 57 sustancialmente perpendicular una a otra. La superficie externa de la parte 54 hueca se hace para engancharla sustancialmente con, al menos, una parte de la superficie interna de dicho asiento 6. Una tercera lengüeta 58 se extiende de dicha segunda pared 56 y se engancha, por ejemplo por cierre automático, en los alojamientos 580 correspondientes, definidos en el asiento 6 del cuerpo formado 5. Como se ilustra en la figura 10, los segundos y terceros cuerpos formados 52, 53 se insertan en el asiento 6 de modo que las respectivas partes 54 huecas se encuentran de frente las unas con las otras. Preferiblemente, en dicha tercera lengüeta 58 se define un tercer agujero 59 para pasar dicho pasador de los contactos móviles 8.

[0046] Para mejorar la facilidad de posición en el asiento 6, los segundos y terceros cuerpos formados 52, 53 pueden tener ventajosamente medios de acoplamiento 501 diseñados para engancharse en los alojamientos 500 correspondientes, definidos en dicho cuerpo formado 5 de dicho elemento rotativo.

[0047] Otra forma de realización alternativa, ilustrada en las figuras 11 y 12, prevé que los elementos hechos de material ferromagnético 60 comprendan un cuarto cuerpo en forma de lámina 61 que posee una superficie 62 que se acopla sustancialmente a, al menos, una parte de la superficie interna de dicho asiento 6. Como se ilustra en dichas figuras, es preferible para los elementos hechos de material ferromagnético que comprendan dos cuerpos en forma de lámina 61, situados en las paredes del lado opuesto 91, 92 del asiento 6. Para mejorar la facilidad de posición en el asiento 6, los cuerpos en forma de lámina 61 comprenden, por otra parte, medios de encaje 621 diseñados para encajar en los alojamientos correspondientes 620, definidos en el cuerpo formado 5 de dicho elemento rotativo.

[0048] Preferiblemente, en dicho cuarto cuerpo en forma de lámina 61 hay definido un cuarto agujero 63 para pasar dicho pasador de los contactos móviles 8. Además, para mejorar la distribución de las tensiones mecánicas sobre el elemento rotativo, el cuarto cuerpo formado 61 tiene al menos una parte de borde doblado 65 diseñado para cooperar con una superficie de acoplamiento 650 correspondiente, definida en dicho cuerpo formado 5.

[0049] Preferiblemente dichos elementos hechos de material ferromagnético 10, 20, 30, 40, 50, 50 están hechos de acero.

[0050] Como se ha mencionado previamente, los elementos hechos de material ferromagnético permiten un aumento de la resistencia electrodinámica del disyuntor y, consecuentemente, mejoran su rendimiento, siendo todas las demás condiciones iguales. De hecho, se puede observar también con un revestimiento de sólo aproximadamente el 25% de la superficie interna del asiento 6 de los contactos móviles, que pueden obtenerse, por ejemplo, con los elementos de la figura 11 y 12, es posible obtener un aumento en la resistencia electrodinámica de aproximadamente el 8% (de 45 kA a 49 kA, con un voltaje de 690 V, siendo todas las demás condiciones iguales). Usando, en cambio, los elementos de la solución ilustrados en la figura 4 que forma un revestimiento de aproximadamente el 45% de las superficies internas de los asientos 6, es posible aumentar la resistencia electrodinámica aproximadamente un 13% (de 45 kA a 51 kA con un voltaje de 690 V, siendo todas las demás condiciones iguales). Los datos indicados arriba se refieren a los casos particulares que forman el sujeto de la experimentación, pero pueden variar considerablemente en un sentido absoluto, aplicando la idea inventiva para interruptores con características básicas diferentes. Estos resultados son, en cualquier caso, de gran importancia en cuanto que señalan que es posible obtener interruptores con un rendimiento sustancialmente mejorado, sin intervenir notablemente en la estructura y en los componentes esenciales del interruptor

mismo.

5 [0051] Basándose en aquello que se ha descrito anteriormente, se puede ver que el dispositivo unipolar o multipolar para sistemas de bajo voltaje, en particular un disyuntor o un seccionador, según la invención, permite resolver los problemas típicamente presentes en los interruptores de la técnica conocida y mejora considerablemente la resistencia electrodinámica.

10 [0052] Basándose en la descripción provista, otras características, modificaciones o mejoras son posibles y evidentes al experto medio en la materia.

[0053] En la práctica, los materiales usados, al igual que las dimensiones y formas contingentes, pueden ser cualesquiera, sean cuales sean, según las necesidades y el estado de la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) unipolar o multipolar para sistemas de bajo voltaje, en particular un disyuntor o un seccionador, el dispositivo comprende:
- 5 - una carcasa externa (2, 2') que contiene para cada polo, al menos, un contacto fijo y, al menos, un contacto móvil (3) que se pueden acoplar/desacoplar el uno al/del otro;
- un elemento rotativo (4) que comprende un cuerpo formado (5) hecho de material aislante que comprende, al menos, un asiento (6) para cada polo de dicho interruptor, siendo diseñado dicho asiento (6) para alojar, al menos, un contacto móvil (3) de un polo correspondiente,
- 10 - un mecanismo de control (7), conectado operativamente a dicho elemento rotativo (4) para permitir el movimiento del mismo;
- uno o más elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50, 60), dispuestos en una posición correspondiente a, al menos, una parte de la superficie interna de dicho, al menos, un asiento (6) de dicho contacto móvil (3), **caracterizado por el hecho de que** dicho elemento rotativo (4) comprende, al menos, un pasador de los contactos móviles que pasa a través de los agujeros correspondientes (80), definidos en dicho cuerpo formado (5); y están hechos de material ferromagnético y dicho pasador de los contactos móviles les mantiene en posición.
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50, 60) están fijados en una posición correspondiente, al menos, a una primera pared lateral (91) de dicho asiento (6).
- 20 3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50, 60) se fijan en una posición correspondiente a, al menos, una primera pared lateral (91) y una segunda pared lateral (92) de dicho asiento (6).
- 25 4. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50, 60) cubren, al menos, el 25% de la superficie interna de dicho asiento (6).
- 30 5. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (20, 30, 40, 50, 60) interactúan operativamente con dicho pasador de los contactos móviles y con dicho cuerpo formado (5).
- 35 6. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético comprenden un primer cuerpo formado (10, 20, 30, 40) que posee una parte hueca con sección transversal sustancialmente rectangular (11, 21, 31, 41), cuya superficie externa se acopla sustancialmente con, al menos, una parte de la superficie interna de dicho asiento (6).
- 40 7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** dicho uno o más elementos hechos de material ferromagnético (20, 30, 40) comprenden una primera lengüeta (12) y una segunda lengüeta (13) que se extiende desde dicha parte hueca (21, 31, 41) y encajan en alojamientos (22, 23) correspondientes definidos en dicho asiento (6).
- 45 8. Dispositivo (1) según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** un primer agujero (32) y un segundo agujero (33) están definidos para pasar dicho pasador de los contactos móviles por dicha primera lengüeta (12) y dicha segunda lengüeta (13).
- 50 9. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por el hecho de que** al menos una parte del perímetro externo de dicha parte hueca (31) tiene un borde doblado (35), diseñado para cooperar con una superficie de acoplamiento correspondiente, definida en dicho cuerpo formado (5).
- 55 10. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (50) comprenden un segundo cuerpo formado (52) y un tercer cuerpo formado (53), teniendo dicho segundo y tercer cuerpo formado (52, 53) una primera parte hueca (54) con sección transversal sustancialmente en forma de U, definida por una primera pared (55), una segunda pared (56) y una tercera pared (57) sustancialmente perpendiculares la una a la otra, la superficie externa de dicha parte hueca se acopla sustancialmente a, al menos, una parte de la superficie interna de dicho asiento (6), una tercera lengüeta (58) extendiéndose desde dicha segunda pared (56) y encajándose en alojamientos correspondientes (580), definidos en dicho asiento (6), siendo insertados dicho segundo y tercer cuerpo formado (52, 53) en dicho asiento (6) de modo que las respectivas partes huecas con forma de U (54) estén una frente a la otra.
- 60 11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** un tercer agujero (59) está definido para pasar dicho pasador de los contactos móviles por dicha tercera lengüeta (58).
- 65 12. Dispositivo (1) según la reivindicación 10 o reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** dicho segundo y tercer cuerpo formado (52, 53) tiene medios de acoplamiento (501), diseñados para encajar en alojamientos

correspondientes (500), definidos en dicho cuerpo formado (5) de dicho elemento rotativo.

- 5 13. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (60) comprenden un cuarto cuerpo en forma de lámina (61) que tiene una superficie (62) que se acopla sustancialmente a, al menos, una parte de la superficie interna de dicho asiento (6), comprendiendo además dicho cuarto cuerpo formado (61) medios de encaje (621), diseñados para encajar en alojamientos (620) correspondientes, definidos en dicho cuerpo formado (5) de dicho elemento rotativo.
- 10 14. Dispositivo (1) según la reivindicación 13, **caracterizado por el hecho de que** un cuarto agujero (63) está diseñado para que dicho pasador de los contactos móviles pase por dicho cuarto cuerpo en forma de lámina (61).
- 15 15. Dispositivo (1) según la reivindicación 13 o reivindicación 14, **caracterizado por el hecho de que** dicho cuarto cuerpo formado (61) tiene, al menos, una parte de borde doblado (65), diseñado para cooperar con una superficie de acoplamiento (650) correspondiente, definida en dicho cuerpo formado (5).
- 20 16. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50, 60) comprenden medios (400) para engastar en dicho cuerpo formado (5), diseñados para favorecer el acoplamiento entre dichos uno o varios elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50,60) y dicho cuerpo formado (5).
17. Dispositivo (1) según una o varias de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dichos uno o más elementos hechos de material ferromagnético (10, 20, 30, 40, 50,60) están hechos de acero.

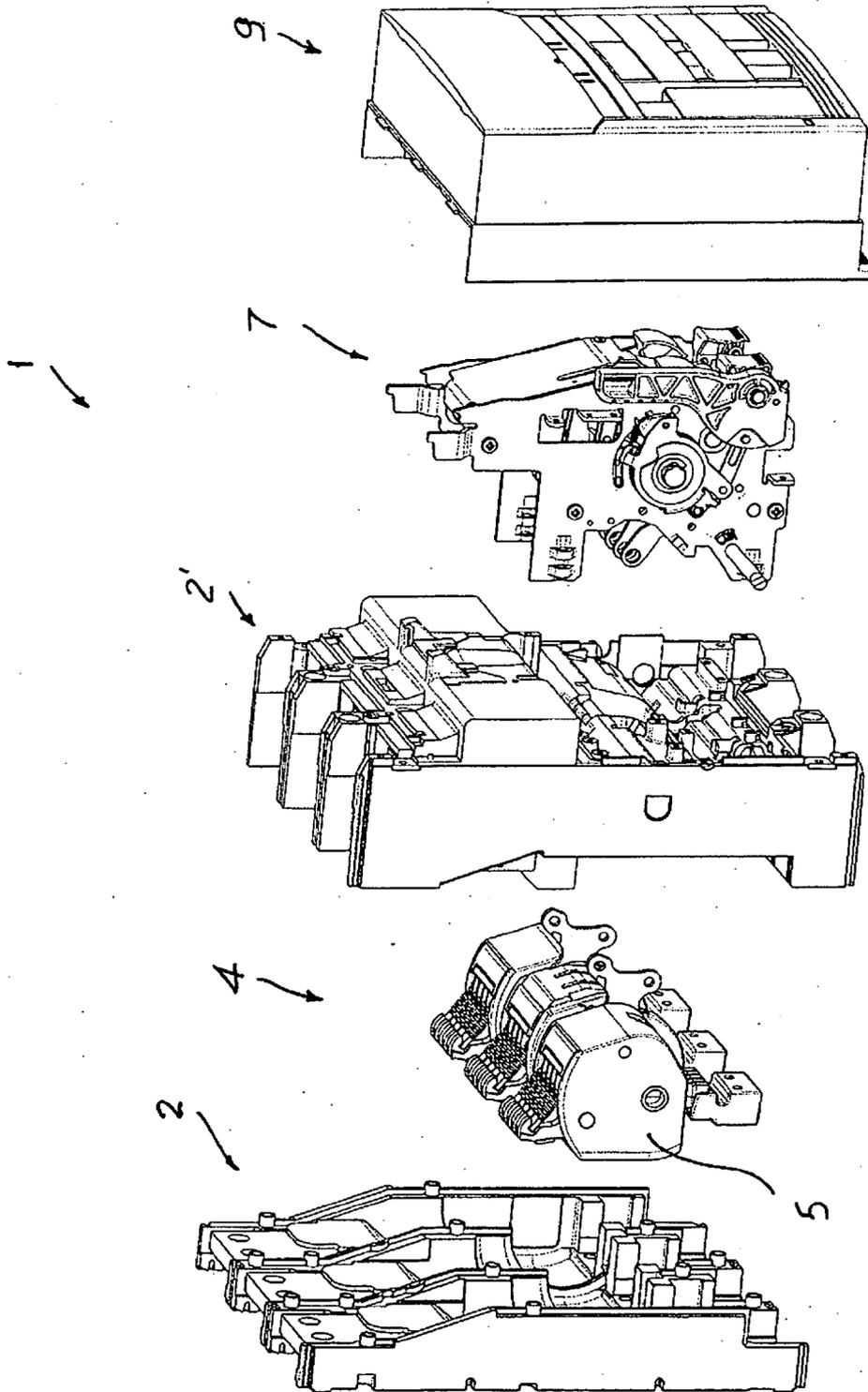


FIG. 1

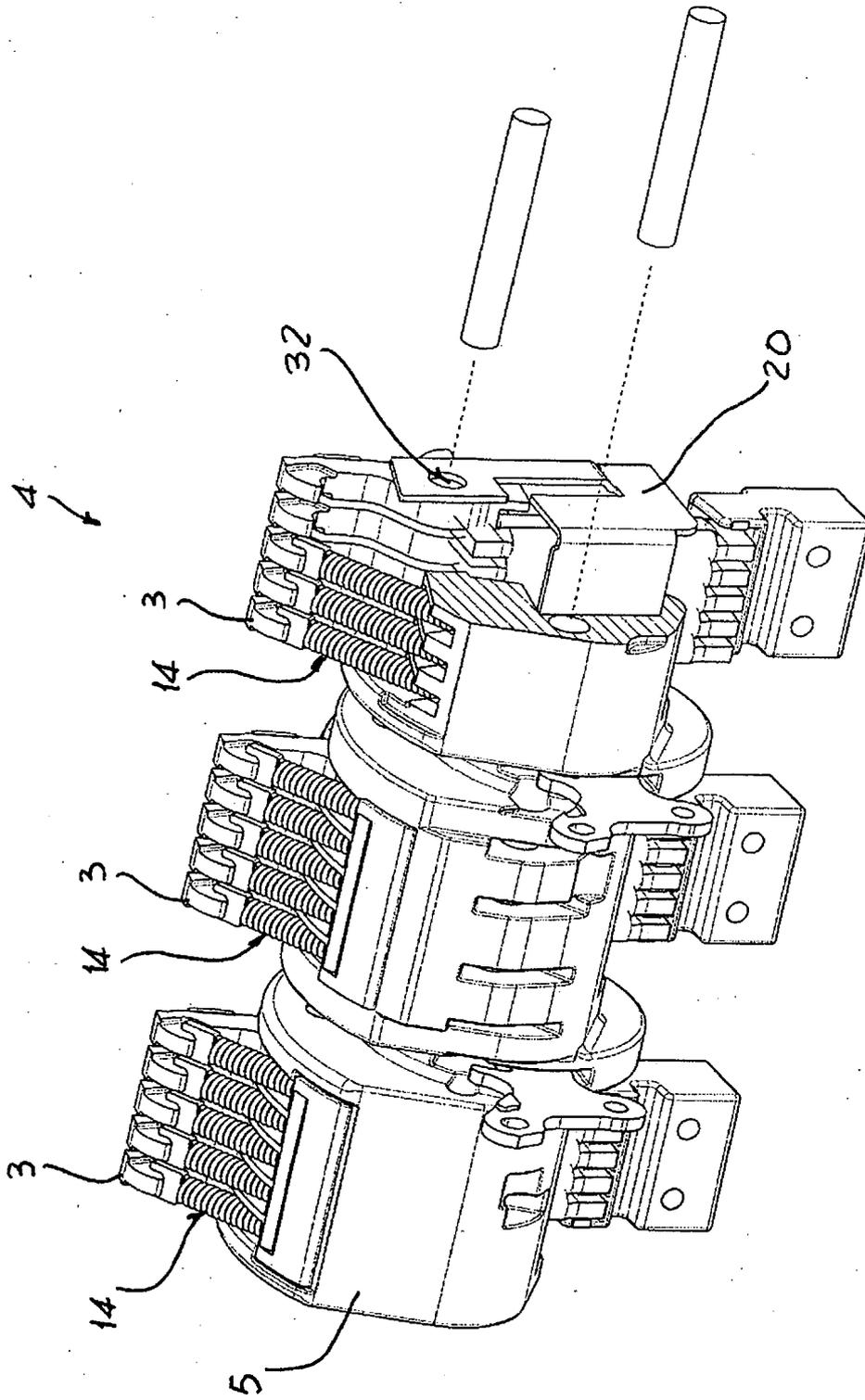


FIG. 2

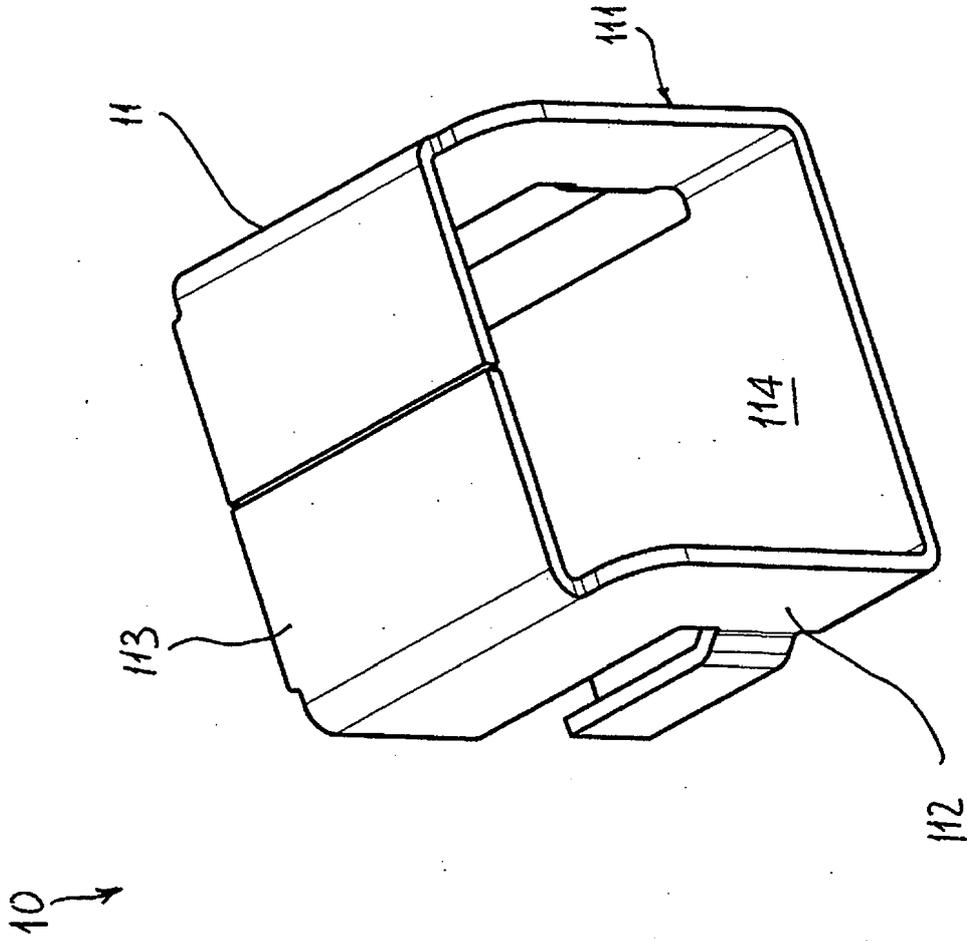


Fig. 3

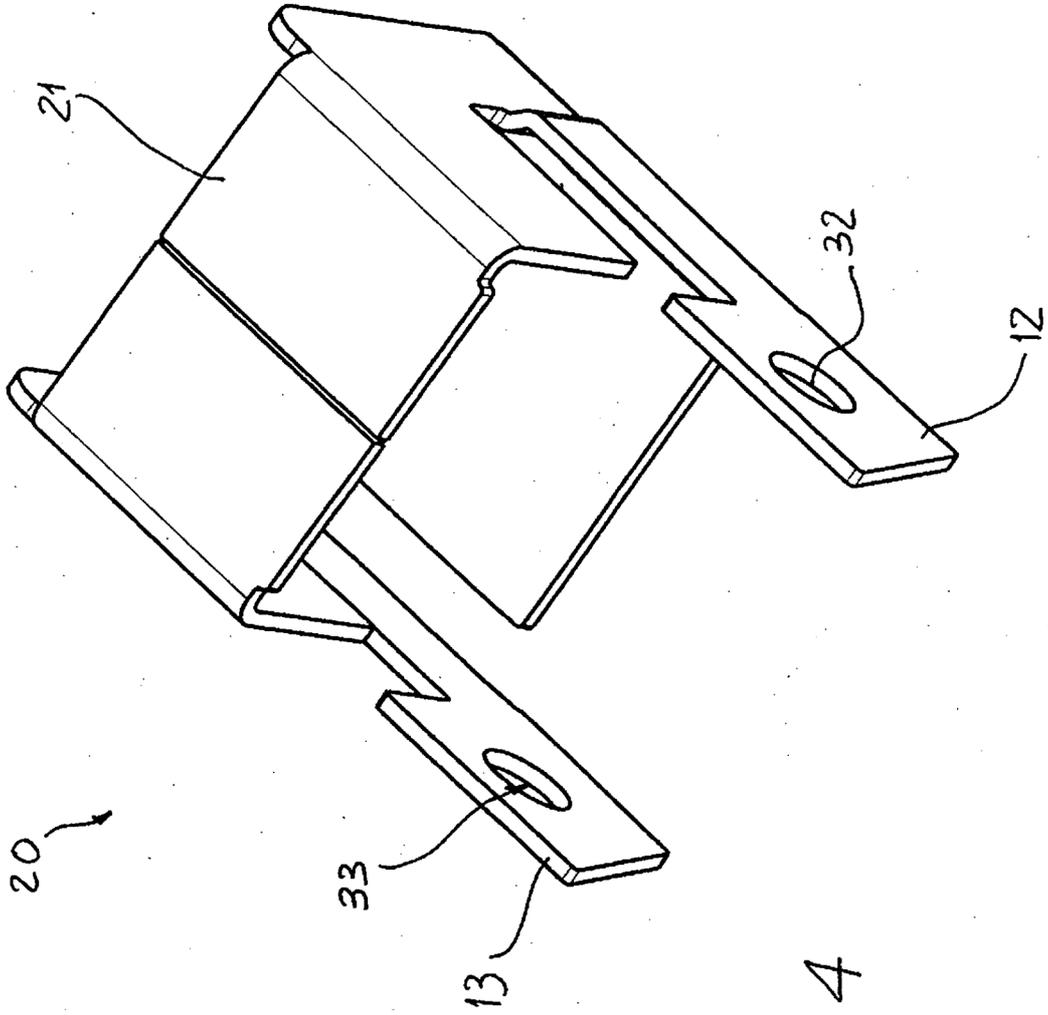


Fig. 4

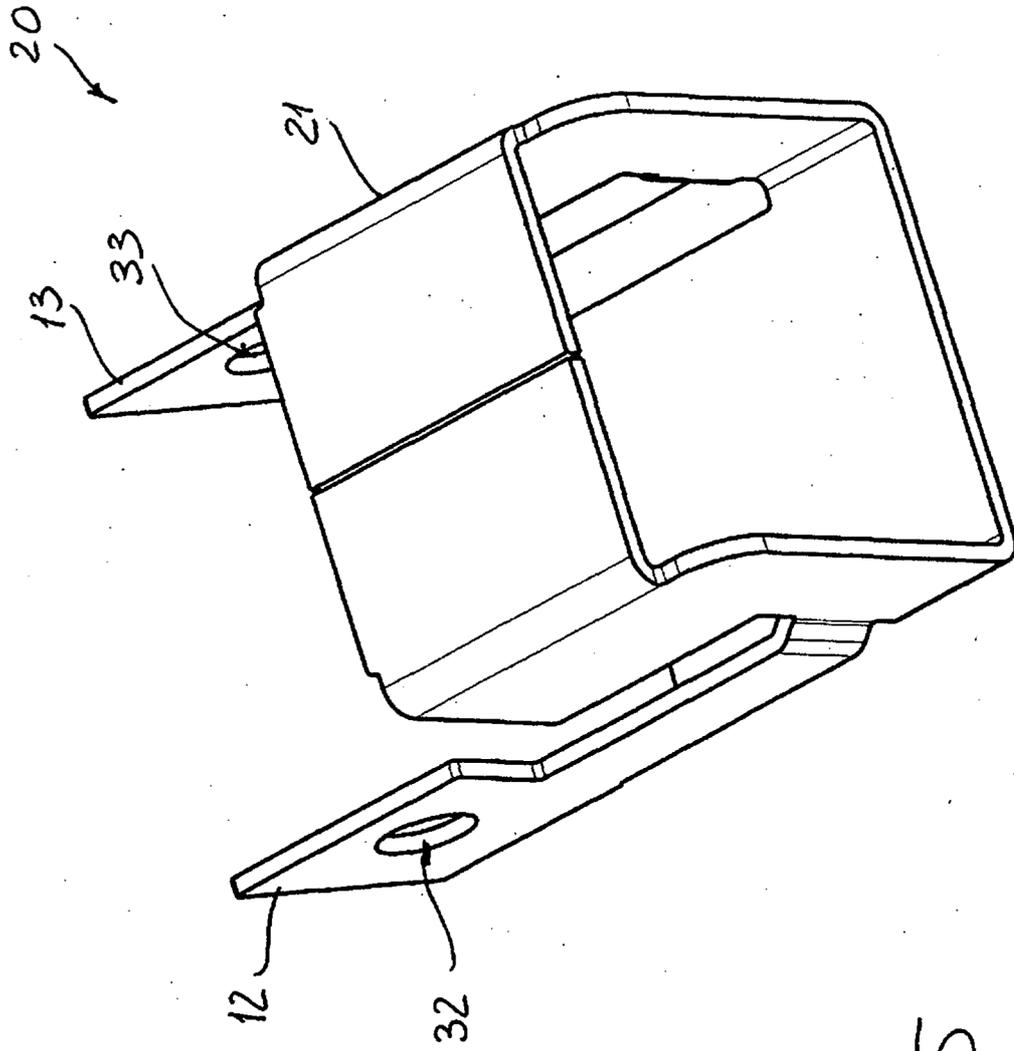


Fig. 5

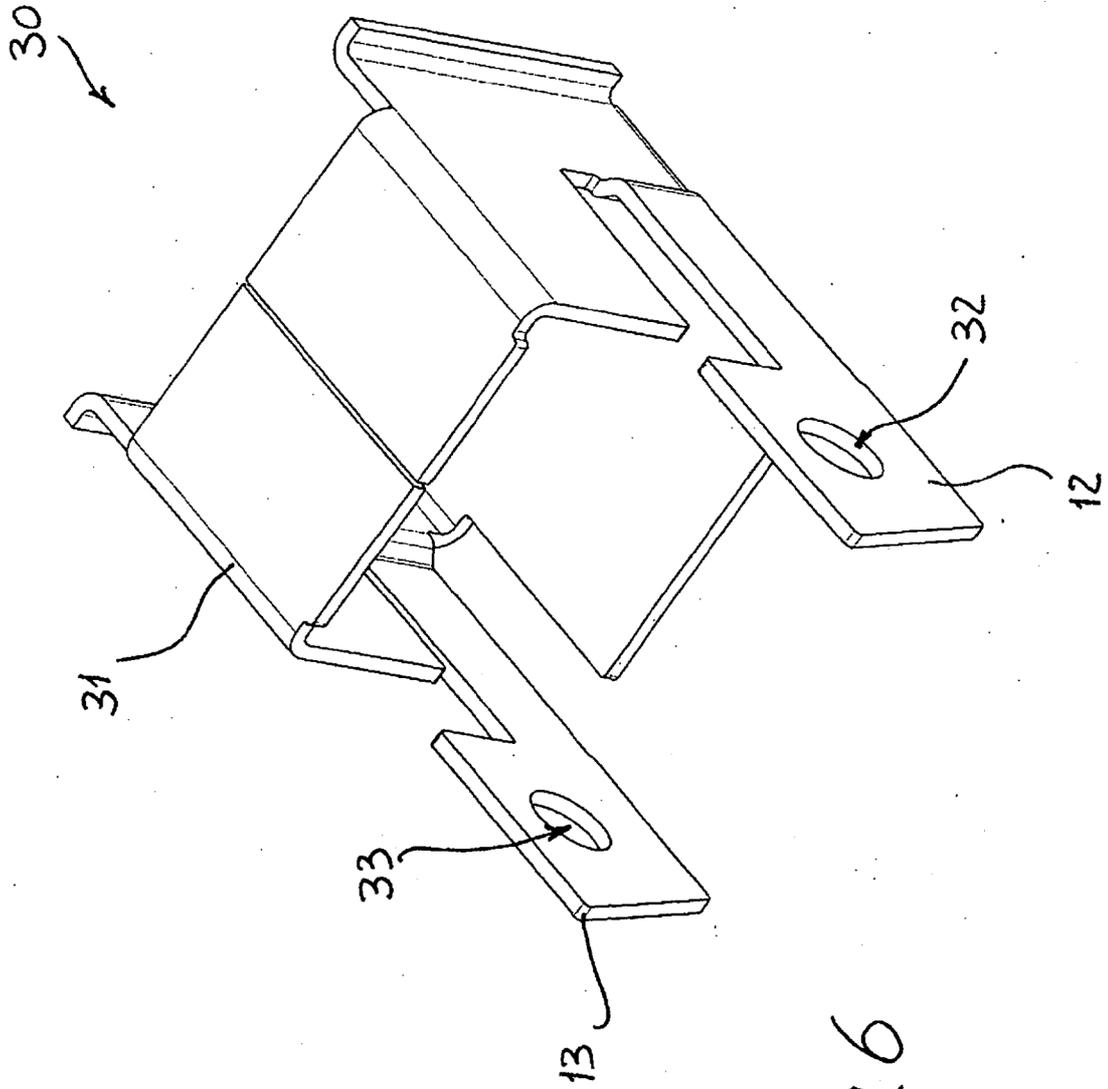


Fig. 6

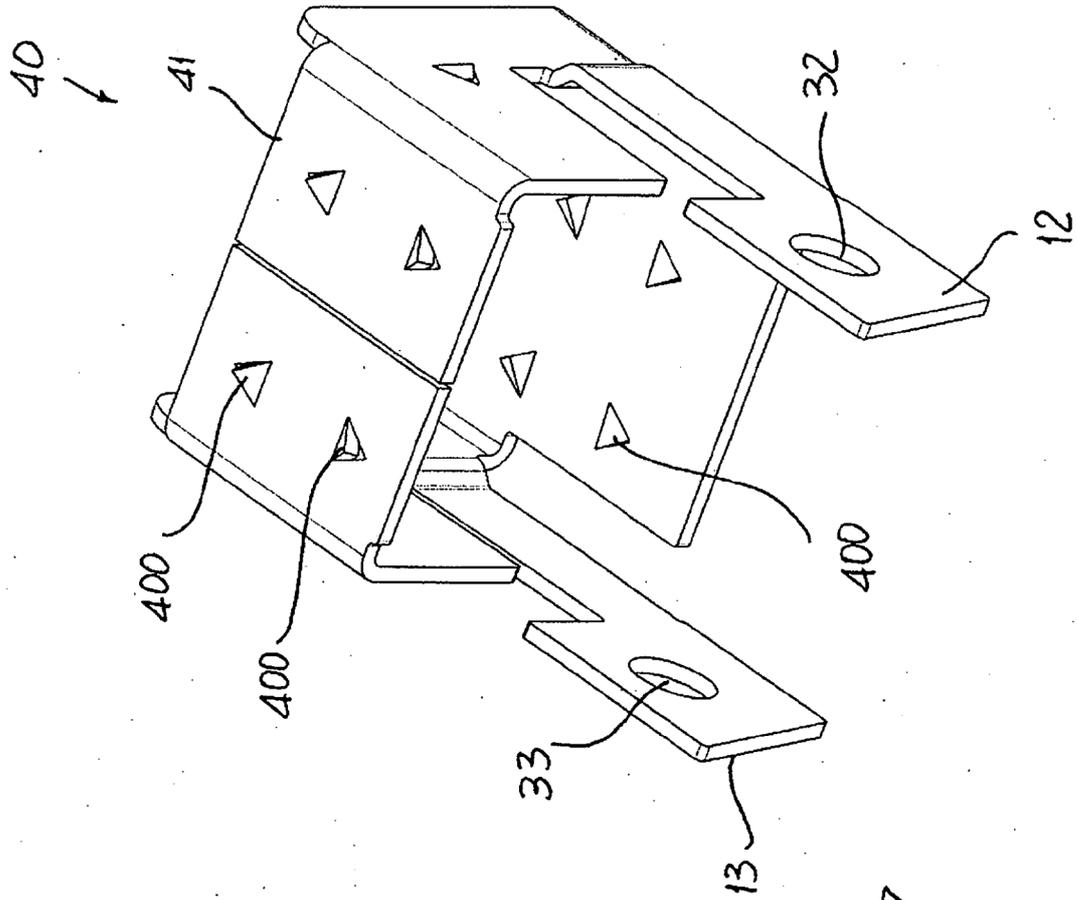


Fig. 7

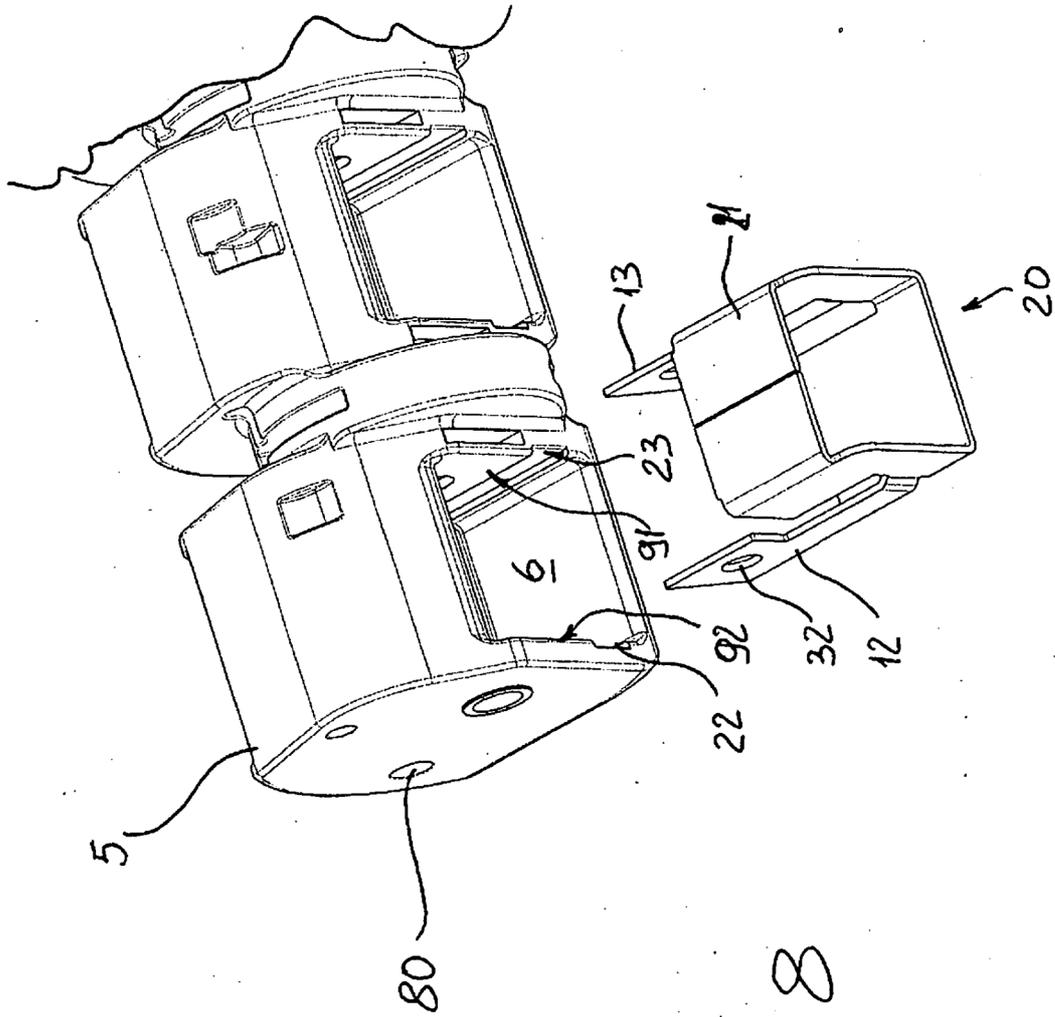


Fig. 8

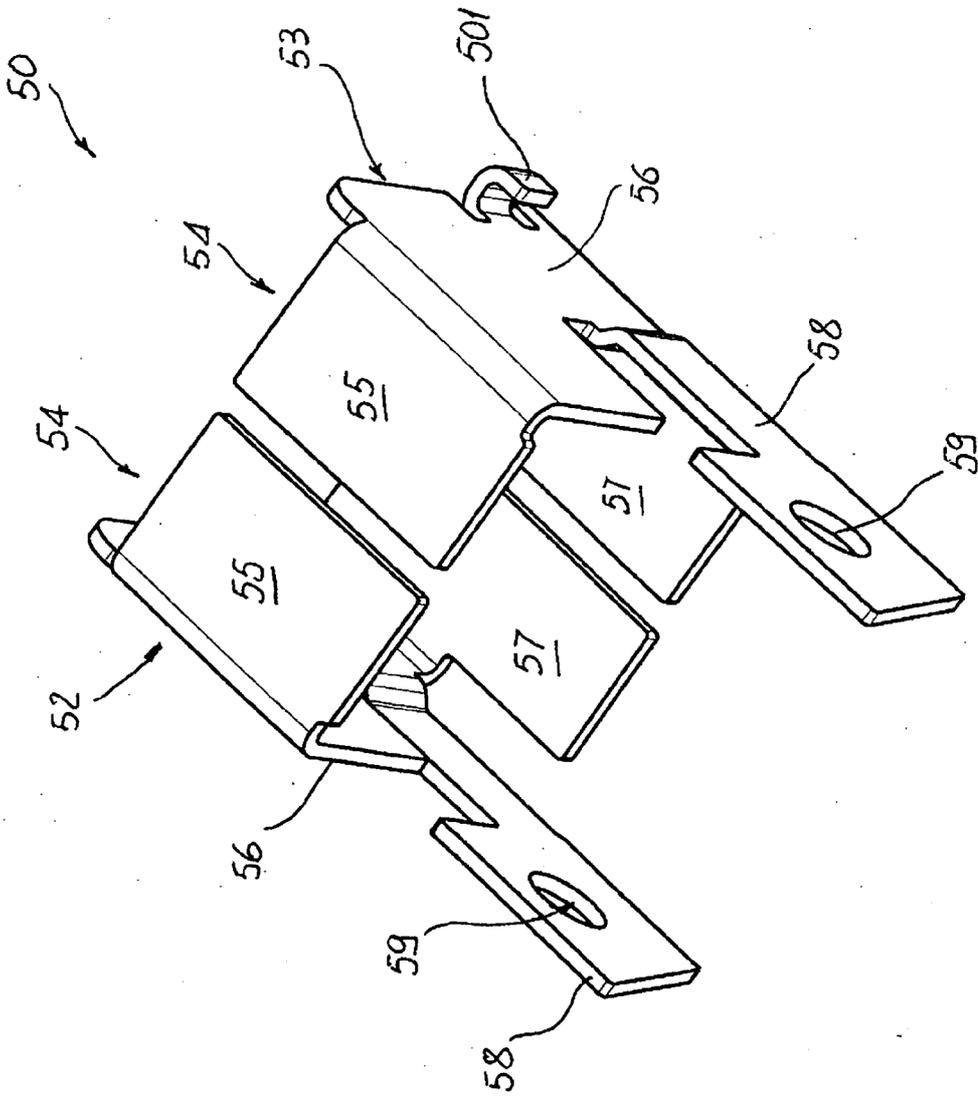


Fig. 9

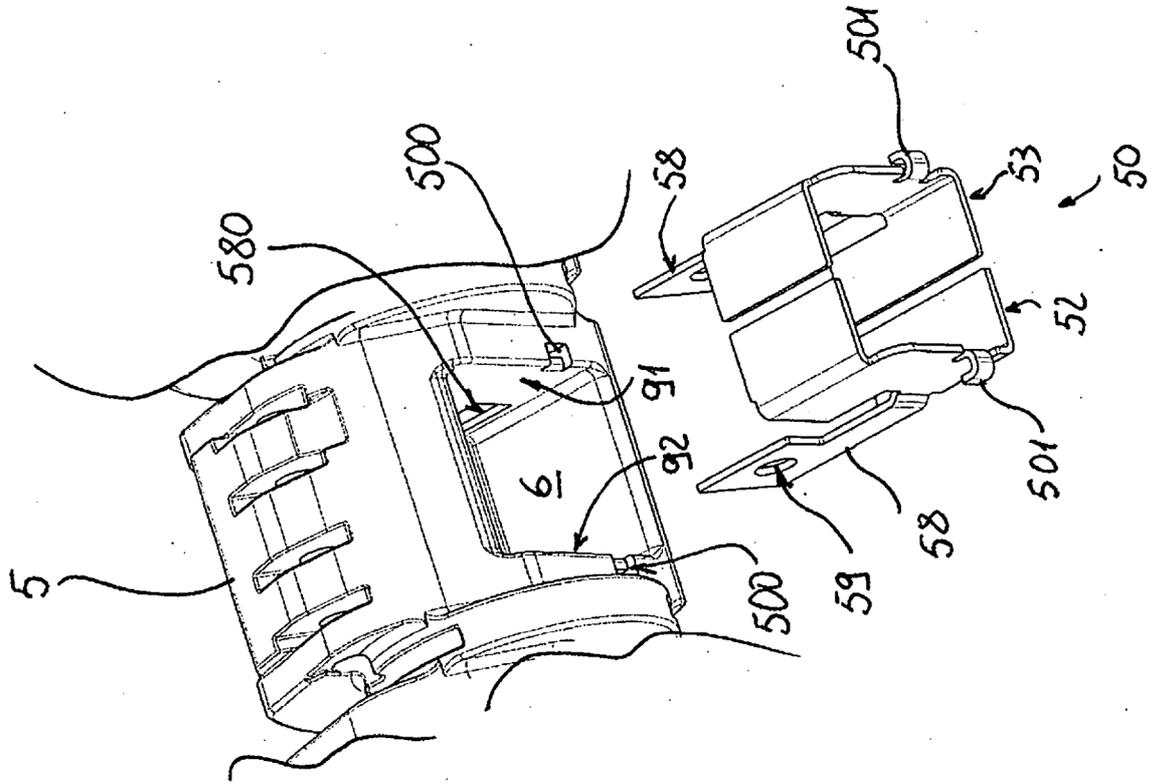


FIG. 10

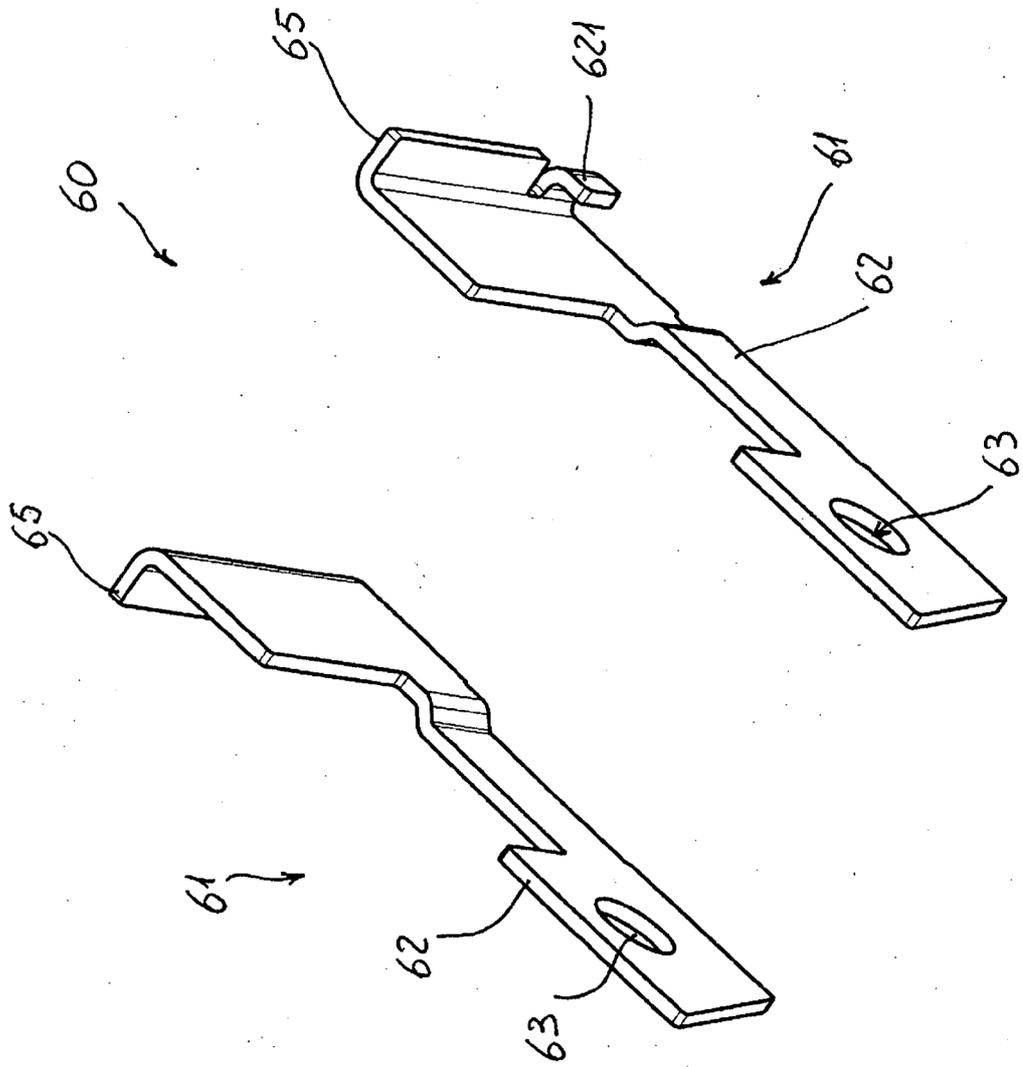


FIG. 11

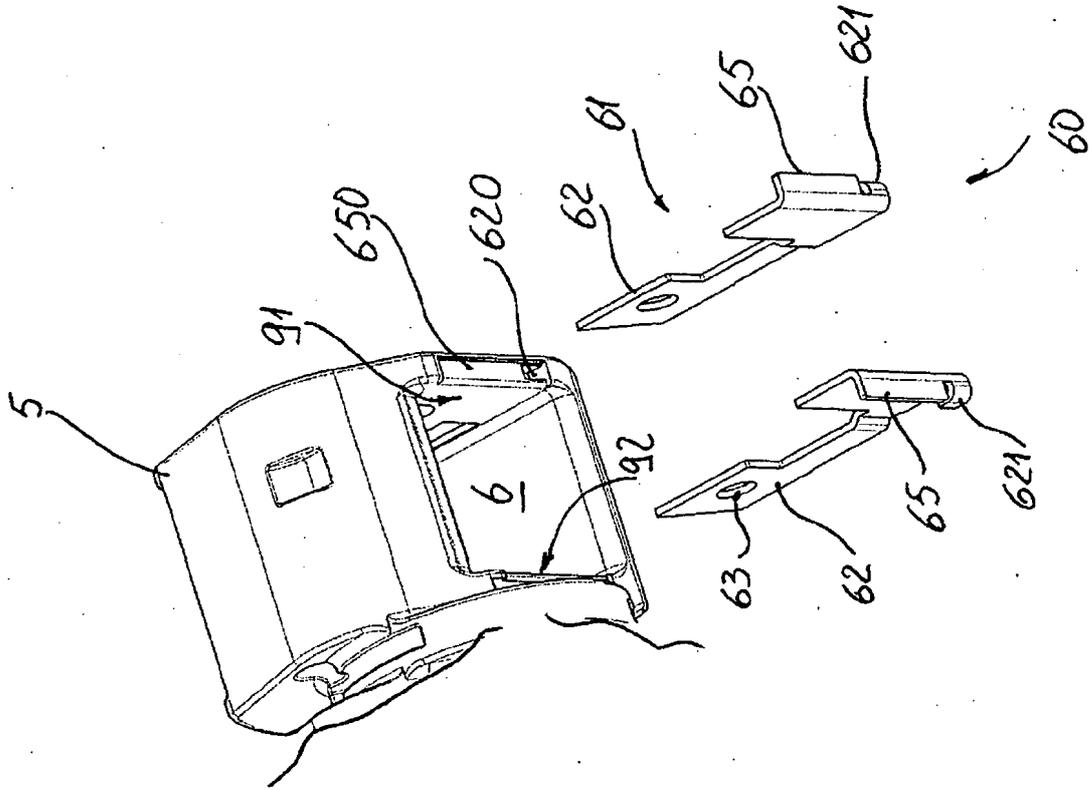


FIG. 12