



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 227**

51 Int. Cl.:
H01H 71/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07822373 .2**

96 Fecha de presentación : **08.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2122649**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Dispositivo de protección para un disyuntor automático y un disyuntor automático que comprende este dispositivo.**

30 Prioridad: **21.12.2006 IT BG06A0065**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2011

73 Titular/es: **ABB S.p.A.**
Via Vittor Pisani 16
20124 Milano, IT

72 Inventor/es: **Azzola, Lucio y**
Gamba, Federico

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 359 227 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 protección para un disyuntor automático y un disyuntor automático que comprende este dispositivo.

La presente invención se refiere a un dispositivo de protección magnético, en particular para un disyuntor automático o un interruptor de desconexión, preferiblemente para el uso en sistemas de baja tensión. La invención también se refiere a un disyuntor automático que comprende este dispositivo.

Los disyuntores automáticos, llamados de ahora en adelante simplemente disyuntores, son dispositivos capaces de proteger una red eléctrica de posibles fallos (tales como sobrecargas y cortocircuitos) mediante la apertura automática del circuito.

Los disyuntores automáticos comprenden una caja externa, al menos un par de contactos principales, alternativamente acoplables/desacoplables entre sí, un dispositivo accionador para que dichos contactos principales se abran y se cierren, un dispositivo de protección y uno o más dispositivos de accionamiento automático. Los dispositivos de protección, llamados de ahora en adelante relés, son normalmente de tipo térmico, magnético, termomagnético o electrónico. El objeto principal de los relés, que también están disponibles en combinaciones variadas de los tipos mencionados, es causar la activación del dispositivo de accionamiento automático del disyuntor cuando se dan eventos indeseables.

El dispositivo de accionamiento automático forma normalmente parte del disyuntor. Para provocar la operación del dispositivo de accionamiento, los relés generan una señal, normalmente de tipo mecánica, que se transmite al dispositivo de accionamiento. Esta señal es normalmente generada y transmitida por palancas o solenoides que, por ejemplo, provocan la rotación del eje de accionamiento del disyuntor, que causa la liberación de la energía potencial contenida en dispositivos de transmisión específicos (es decir, resortes) Esta energía es adecuadamente conducida, mediante cadenas cinemáticas, a los contactos principales del disyuntor que al final de la operación de accionamiento deben ser recíprocamente separados, en posición abierta o accionada.

En particular, los relés magnéticos son frecuentemente usados para producir una protección instantánea. Estos relés se basan en el principio de inducción electromagnética y hacen uso de diversas maneras de los fenómenos físicos conectando la corriente que circula en un conductor al campo magnético que se establece en el área circundante.

Los relés magnéticos están en transductores de práctica que, en condiciones predeterminadas, convierten una corriente (es decir, la corriente que circula en unas de las fases del disyuntor) en una señal útil al disyuntor de accionamiento.

Los relés magnéticos están normalmente constituidos por un circuito de inducción eléctrica suministrada por una corriente significante de la corriente para ser detectada (es decir, un enrollamiento de rama, o simplemente una longitud del electrodo principal en el que una de las corrientes de fase circula), y por un circuito magnético que a su vez comprende una armadura, y un cortocircuito magnético en movimiento capaz de tomar al menos dos posiciones, activado y desactivado respectivamente.

En presencia de una corriente de nivel predeter-

minado en unas de las fases del disyuntor (es decir, una corriente de cortocircuito), el campo magnético establecido en el circuito magnético del relé genera fuerzas en el cortocircuito magnético en movimiento, capaz de atraerla hacia una posición activada, que está normalmente en contacto con la armadura. En última instancia, los relés magnéticos se aprovechan del cortocircuito magnético en movimiento durante la conmutación entre las posiciones activadas y desactivadas, para que la unidad de accionamiento se opere. Durante el cortocircuito magnético en movimiento, una palanca integral intercepta una leva enchavetada sobre el eje de accionamiento y causa que gire para accionar el disyuntor.

Un relé magnético de este primer tipo, de concepción reciente, es descrito por ejemplo en la US6842096 (figura 1). La figura 1 muestra, por ejemplo, la bisagra de pivote del cortocircuito magnético en movimiento y el muelle de retorno. Relés magnéticos conceptualmente similares pueden también comprender elementos adicionales, tales como dispositivo de ajuste, tornillos, palancas de retroceso; o elementos alternativos tales como guías de deslizamiento del cortocircuito magnético en movimiento.

Las soluciones de la técnica anterior son relativamente eficaces, pero están sujetas a una serie de inconvenientes. La elección de los materiales usados en tipos convencionales de relés magnéticos generalmente no causan estados particularmente críticos. Para asegurar la operación genérica del relé, de hecho es suficiente con usar materiales que respectivamente tienen características medias magnéticas (circuito magnético) o elásticas (muelle de retorno), generalmente encontrados en productos comerciales de gama media. En cambio, el aspecto más crítico es la estabilidad del comportamiento cinemático de los componentes en movimiento durante toda la vida útil requerida del disyuntor.

Así, el primer inconveniente consiste en el defecto de estabilidad de las juntas en movimiento que permiten el movimiento recíproco del cortocircuito magnético con respecto a la armadura, es decir las bisagras. De hecho es sabido que ambos fallos constructivos o de ensamblaje y el efecto de calor, el depósito de detrito y desgaste puede causar fenómenos progresivos de disminución de limitaciones, el ataque de juntas en movimiento o incluso bloqueo total en los relés magnéticos de la técnica precedente.

Es también evidente que la eficiencia general de un disyuntor está cercanamente vinculada a la eficiencia de los relés. A medida que disminuyen las limitaciones, el ataque de juntas en movimiento o el bloqueo de un relé tiende a traducirse en una operación prematura, una operación retardada o incluso que no se de la operación de la unidad de accionamiento en el caso de un cortocircuito, estos fallos potenciales pueden ser extremadamente peligrosos.

Otro inconveniente de las soluciones de las técnicas anteriores consiste en el alto número de partes requeridas y en el riesgo correspondiente de ensamblaje erróneo o interacción imperfecta recíproca.

La práctica ha mostrado que la configuración compleja de dispositivos de protección de la técnica anterior los hace significativamente pesados con respecto a las dimensiones del disyuntor en el que son instalados. Este aspecto complica considerablemente el diseño y el ensamblaje de los disyuntores automáticos, con un aumento evidente en costes de producción

finales. El documento US 2004/0227602 divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Basándose en estas consideraciones el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección para un disyuntor automático que permita que los inconvenientes mencionados sean superados.

Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección de tipo magnético cuyos componentes tengan un comportamiento cinemático estable y fiable.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección de tipo magnético con tiempos relativamente cortos de accionamiento como resultado de una alta eficiencia operativa.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección con una configuración estructural extremadamente compacta, o hecho con un número limitado de partes, de configuración sencilla y ensamblaje sencillo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de protección que sea fiable y fácil para producir a costes competitivos.

Este objetivo, y dichos objetos y otros objetos relativos que se harán más patentes abajo, se consiguen gracias a un dispositivo de protección para un disyuntor automático según la reivindicación 1.

El dispositivo de protección según la invención tiene una configuración extremadamente compacta, es decir definido por un número extremadamente limitado de componentes distinguido un comportamiento cinemático estable y fiable. En particular, esta ventaja se consigue como resultado de la continuidad física entre las partes que definen respectivamente la armadura y el cortocircuito magnético en movimiento del dispositivo de protección, o el circuito magnético que forma.

Otras características y ventajas quedarán más patentes con la descripción de una forma de realización preferida pero no limitativa del dispositivo de protección según la invención, proporcionado con un ejemplo no limitativo, con la ayuda de las figuras anexadas, en las que:

- La figura 2 es una vista en perspectiva en relación a una primera forma de realización de un dispositivo de protección según la invención aplicado a una parte fija de un disyuntor automático;

- La figura 3 es una vista en perspectiva en relación a una segunda forma de realización de un dispositivo de protección según la invención aplicado a una parte fija de un disyuntor automático;

- La figura 4 es una vista en perspectiva en relación a una tercera forma de realización de un circuito magnético de un dispositivo de protección según la invención;

- La figura 5 es una vista en perspectiva en relación a una cuarta forma de realización de un circuito magnético de un dispositivo de protección según la invención;

- La figura 6 es una vista en perspectiva en relación a una quinta forma de realización de un circuito magnético de un dispositivo de protección según la invención;

- Las figuras 7, 8 y 9 se refiere a formas de realización posibles de un circuito magnético de un dispositivo de protección según la invención;

- La figura 10 es una vista en perspectiva en relación a otra forma de realización de un dispositivo de

protección según la invención aplicada a una parte fija de un disyuntor automático;

- La figura 11 es una vista lateral del dispositivo de protección mostrado en la figura 10;

- La figura 12 es una vista en perspectiva relativa al circuito magnético del dispositivo de protección en la figura 11;

- La figura 13 es una vista en relación a una variante de forma de realización del circuito magnético mostrado en la figura 12.

Con referencia a las figuras mencionadas, el dispositivo de protección 1 según la invención comprende una armadura y un cortocircuito magnético en movimiento hecho de material ferromagnético, que forman un circuito magnético con entrehierro T, operativamente destinado para circundar una sección de uno o más conductores 2 en cada uno de los cuales circula una corriente de fase. El conductor de expresión indica cualquier sección de un circuito eléctrico suministrado por una corriente importante para que se detecta, como una corriente de fase. En particular, este conductor podría ser un enrollamiento de rama o una sección del electrodo principal de un disyuntor.

La armadura comprende una primera parte 10 conectable a una parte fija 8 de un disyuntor al que el dispositivo de protección 1 es aplicado. Esta parte fija 8 puede, por ejemplo, ser constituida por una pared de la caja que contiene el disyuntor o por cualquier otra parte fija proporcionada dentro de este caso. La primera parte 10 define una sección fija del circuito magnético y comprende una primera superficie 11 de las dos que forman el entrehierro T. La armadura también comprende una segunda parte 20 colocada frente a la primera parte 10 que define una sección de movimiento del circuito magnético. La segunda parte 20 también comprende una segunda superficie 21 colocada frente a la primera superficie 11 de la primera parte 10 para definir completamente el entrehierro T.

La armadura se completa por una parte flexible 30 que conecta la primera parte 10 a la segunda parte 20 con continuidad, en la práctica formando una sección intermedia de circuito magnético interpuesto entre la sección fija y la sección de movimiento respectivamente definido por el primera parte 10 y por la segunda 20 indicada arriba. Como se puede observar en las figuras, las partes 10, 20, 30 T (entrehierro) del circuito magnético en substancia definen un circuito abierto 48 dentro del que al menos un conductor 2 es operativamente situado para que el circuito magnético definido por las partes 10, 20, 30, T (entrehierro) note los efectos de la corriente que circula en el conductor.

El dispositivo de protección 1 según la invención también comprende un elemento de accionamiento 50 operativamente asociado a la segunda parte 20. Debe ser entendido que la expresión "asociado" está destinada a la posibilidad de producir el dispositivo de accionamiento 50 en una pieza con la segunda parte 20 y a la posibilidad de conectar este elemento a dicha parte usando los medios de conexión adecuados 66.

El elemento de accionamiento 50 es precolocado para contactar, siguiendo el movimiento de la segunda parte 20, con un dispositivo de accionamiento 90 del disyuntor 2 para mover las cadenas relativas cinemáticas de las mismas proporcionadas para causar la apertura de los contactos del disyuntor. Este dispositivo de accionamiento 90 se puede constituir por un eje de accionamiento comúnmente usado en disyuntores automáticos o alternativamente por cualquier otro ele-

mento funcionalmente equivalente que se puede usar para los mismos objetivos.

Refiriéndonos a la figura 2, el principio operativo del dispositivo de protección 1 se entiende inmediatamente. Cualquier condición de funcionamiento defectuosa, como aquellas generadas por un cortocircuito, causan una variación en la corriente de fase que circula en el conductor 2. Esto se traduce en una variación en la intensidad del campo magnético que golpea el circuito magnético y consecuentemente en una creación de un sistema de fuerzas que atraen recíprocamente las superficies del entrehierro T. Como resultado de la elasticidad que distingue a la parte flexible 30, la segunda superficie 21 del entrehierro T (formada por la segunda parte 20) se mueve hacia la primera superficie 11 definida por la primera parte 10. El movimiento de la segunda parte 20 determina el movimiento del elemento de accionamiento 50 que a su vez acciona el dispositivo de accionamiento 90 del disyuntor al que se aplica el dispositivo de protección 1.

Por lo dicho anteriormente, queda claro que el comportamiento cinemático del dispositivo de protección 1 es absolutamente estable y fiable para toda vida útil requerida del disyuntor. De hecho como resultado de esta simple configuración, la parte flexible 30 asegura una continuidad física entre la primera parte 10 y la segunda 20, que permite un movimiento completamente repetible y fiable del último con respecto al anterior.

Las figuras 2 y 3 son vistas en perspectiva respectivamente de una primera y una segunda forma de realización del dispositivo de protección 1 según la presente invención aplicada a un disyuntor automático. En particular, comparando las dos figuras se puede ver, con la misma configuración de la armadura, una orientación diferente del elemento de accionamiento 50, para satisfacer diferentes requisitos constructivos. Esto subraya como la configuración del dispositivo de protección 1 y el principio constructivo subyacente hacen que el dispositivo sea extremadamente versátil, es decir, que es capaz de servir requisitos de instalación diferentes.

Según una forma de realización preferida de la invención, la primera 10, la segunda 20 y la parte flexible 30 son ventajosamente producidas en una pieza. Esto es posible como resultado de una configuración particular de las partes del circuito magnético que permite el que número de componentes que forman el dispositivo de protección 1 sean reducidos a un mínimo. Como explicaremos con mayor detalle por debajo, el elemento de accionamiento 50 también puede ventajosamente ser producido en una pieza con la segunda parte 20 para que el dispositivo de protección 1 esté de hecho formado por un único elemento.

Las figuras 4 y 5 son vistas de una primera y una segunda forma de realización respectivamente del dispositivo de protección según la invención. Como se puede ver, la primera parte 10 comprende una base plana 13 que define una superficie sustentadora 13A para la armadura. Esta base de soporte es ventajosamente conectable a una parte fija del disyuntor 8, por ejemplo mediante medios de fijación convencionales, no mostrados en las figuras.

La parte flexible 30 se extiende desde un primer lado 16 de la base plana 13 hacia una primera parte final 28 de la segunda parte 20. Una superficie inferior 26 del último se coloca frente a una superficie

interna 13B de la base plana 13 que está sustancialmente opuesta a la superficie sustentadora 13A. La superficie inferior 26 de la segunda parte 20 forma la segunda superficie mencionada anteriormente 21 del entrehierro T, colocada próxima a una segunda parte final 29 opuesta a la primera parte final 28.

En la solución mostrada en las últimas figuras mencionadas, la primera parte 10 comprende un hombro 15 que se extiende desde la base plana 13 en un segundo lado sustancialmente opuesto al primer lado 16 del que se extiende la parte flexible 30. El hombro 15 comprende una parte final 15A que forma la primera superficie 11 del entrehierro T.

Como podemos ver, la parte flexible 30 está constituida por una conexión flexible sustancialmente curvada en forma de U que conecta la primera 10 y segunda 20 parte para que la última esté dispuesta en una posición levantada con respecto a la anterior. Como se puede observar desde el punto de vista de la construcción, el conductor 2 está dispuesto operativamente en el circuito abierto 48 definido por los elementos ferromagnéticos y por el entrehierro T, es decir, para que sea rodeado por el circuito magnético.

En las soluciones mostradas en las figuras de la 3 a la 9, los elementos ferromagnéticos 10, 20, 30 tienen una configuración sustancialmente prismática preferiblemente extendiéndose a lo largo de una dirección principal de referencia 100. En particular, la primera 10 y segunda 20 parte tienen una configuración prismática con una sección rectangular. Desde un punto de vista de posicionamiento operativo, los elementos ferromagnéticos se extienden para que el conductor 2 sea, por ejemplo, dispuesto en una posición sustancialmente ortogonal a la posición de referencia 100.

La figura 6 es una vista relativa a una tercera forma de realización del dispositivo de protección 1 según la invención que difiere en particular de las formas de realización precedentes en la forma de la parte flexible 30. De hecho, esta parte comprende un primer 31 y segundo 32 refuerzo flexible que se extiende separadamente de la base plana 13 hacia una primera parte final 28 de la segunda parte plana 20. El uso de este par de refuerzos sustancialmente curvados en forma de U permite que se obtenga una distribución diferente de los parámetros elásticos y magnéticos. A través del uso de estas extensiones 31, 32, adecuadamente dimensionadas, es posible por ejemplo obtener, con el mismo material, una elasticidad diferente en la parte flexible. Esto permite que el dispositivo de protección 1 sea más o menos sensible a los efectos electromagnéticos inducidos por la corriente de fase que pasa a través del conductor 2, es decir, para mejorar la configuración de varios requisitos de calibración. Las extensiones 31, 32 se pueden obtener directamente durante la producción, o pueden ser producidas con operaciones de maquinación posteriores para proporcionar las condiciones globales requeridas. Con referencia a las figuras 4, 5 y 6, el elemento de accionamiento 50 según la invención se puede producir en una pieza con dicha segunda parte 20. Alternativamente, el elemento de accionamiento 50 se puede producir separadamente de la segunda parte 20 y posteriormente se puede conectar ahí con el uso de medios de conexión adecuados 66. En particular, en la solución mostrada en la figura 5, el elemento de accionamiento 50 se extiende como una extensión de un lado de la segunda parte 20 que tiene una configuración trapezoidal provista de una parte final 55 que se curva para faci-

litar el contacto con el dispositivo de accionamiento 90. En una solución alternativa (véase la figura 6), el elemento de accionamiento 50 se extiende desde una superficie superior 26A de la segunda parte 20 colocada sustancialmente opuesta la superficie inferior 26 que forma la segunda superficie 12 del entrehierro T. En particular, el elemento de accionamiento 50 se extiende según una configuración sustancialmente con forma de gancho definida por una primera parte de conexión 51 y por una segunda parte de enganche 52 que se extiende en una posición alta con respecto a la superficie superior 26A.

Las formas de realización del elemento de accionamiento 50 anteriormente descrito deben ser obviamente consideradas solo como dos ejemplos de forma de realización que no limitan ninguna solución funcionalmente equivalente que se pueda usar para el mismo objeto y que debe ser indudablemente considerada dentro del campo de la presente invención.

Las figuras 7, 8 y 9 muestran una forma de realización de la armadura 5 de la presente invención distinguida por el hecho de que ésta comprende una serie de aberturas 62 proporcionadas en la segunda parte 20. Estas aberturas tienen la función de permitir la conexión del elemento de accionamiento 50 a dicha segunda parte 20 que coopera con los medios de conexión usados para este objeto. Para este propósito, los medios de conexión 66 pueden incluir tornillos, remaches, pernos u otros medios funcionalmente equivalentes.

En lo que a la figura 7 se refiere, estas aberturas 62 están dispuestas según una primera dirección preestablecida 71 para permitir una primera orientación correspondiente del elemento de accionamiento 50 con respecto a la segunda parte 20 o con respecto a la armadura 5. En las soluciones mostradas en las figuras 8 y 9, las aberturas 62 están también dispuestas al menos según una segunda dirección preestablecida 72. Esto permite ventajosamente que el elemento de accionamiento 50 sea orientado según las necesidades diferentes de construcción con ventajas obvias, por ejemplo, desde el punto de vista del diseño.

Las figuras 10, 11, 12 y 13 muestran otra forma de realización posible del dispositivo de protección 1 según la presente invención, aplicada a un disyuntor. Más precisamente, la primera parte (armadura) 10 comprende un primer 41 y segundo 42 lado que se extienden por los lados opuestos de la base plana 13 para definir una tabla para la conexión de una parte de al menos un conductor 2 del disyuntor. En esta solución, la primera superficie 11 del espacio libre T se constituye por una primera 41A, y por una segunda 42A superficie final respectivamente del primer 41 y del segundo 42 lado. La parte flexible 30 está formada para permitir que la superficie inferior 26 de la segunda parte 20 quede frente a la primera 41A y la segunda 42A superficie final de los dos lados 41 y 42 forme la segunda superficie del espacio libre T.

En particular, la parte flexible 30 comprende un primer 46 y un segundo codo flexible 47 que se extienden de los lados opuestos de un primer lado 16 de la base plana 13. Los dos codos flexibles 46 y 47 están mutuamente distanciados y se extienden para definir un circuito abierto 48 que se completa por dicho primer lado 16 de la base plana 13 y por la primera parte final 28 de la segunda parte 20.

La figura 11 es una vista lateral de la aplicación mostrada en la figura 10 y permite que la función de

la cadena abierta 48 anteriormente descrita se pueda observar. Como pueden observar, el dispositivo de protección 1 se aplica al conductor 2 para que éste se aloje parcialmente en la tabla definida entre los dos lados 41 y 42 y en el bastidor 48 definido entre los dos codos flexibles 47, 48. Desde el punto de vista de la instalación, se puede observar que en esta forma de realización el conductor 2 está dispuesto en la misma dirección 100 en la que se extiende el que el dispositivo de protección 1.

Nuevamente en la figura 11, se pueden observar también otras características además de esta forma de realización del dispositivo de protección. En particular, se puede observar que las dos superficies finales 41A y 41B de los dos lados 41, 42 de la primera parte 10 se extienden por un primer plano sustancialmente inclinadas con respecto a la base plana 13 de la misma parte. Asimismo, la segunda parte 20, mediante los dos codos flexibles 46 y 47, está colocada en frente de las superficies finales 41A y 42A de los dos lados 41, 42 que están dispuestos según un segundo plano también sustancialmente inclinado con respecto a la base plana 13.

Las figuras 12 y 13 muestran dos posibles variantes de la forma de realización de la invención anteriormente descrita. De forma similar a la descripción anterior para la armadura en las figuras de la 1 a la 8, el elemento de accionamiento 50 se puede conectar a la segunda parte 20 a través de los medios de conexión 66 o puede ser alternativamente producido en una pieza con dicha parte 20.

Desde el punto de vista de la construcción, el dispositivo de protección según la invención puede obviamente estar provisto además de dispositivos de retroceso y/o ajuste y/o calibración para lograr que las características (magnética y elástica) sean ajustables. Por ejemplo, usando las soluciones de la técnica anterior, es posible asociar elementos elásticos (como resortes), cuyo efecto contribuye al de la parte flexible 30, con la segunda parte 20. Alternativamente, los tornillos de retención y/o de ajuste podrían estar asociados a la parte flexible 30 y/o a la segunda parte 20. En otras palabras, sin perjuicio de la fiabilidad y de las varias ventajas que derivan del dispositivo de protección 1, éste puede por lo tanto ventajosamente ser integrado con todos los elementos de ajuste/calibración ya conocidos y ya aplicados a dispositivos de protección magnética de la técnica anterior.

El dispositivo de protección 1 según la invención se puede producir en varios materiales, tales como placas de silicón. Usar aleaciones amorfas ferromagnéticas, de tipo no cristalino, procesado según un proceso de fusión con una velocidad de enfriamiento muy rápida para mantener las propiedades físicas del material amorfo podría ser una alternativa.

El dispositivo de protección según la invención podría también ser producido usando un proceso de moldeo por inyección. En particular, se podría producir a partir de polvos metálicos (elementales o prealeados) añadiendo ligantes deformables tales como termoplásticos, ceras de polímero. Así, la materia prima granulosa formada puede de hecho ser inyectada en una cavidad para producir la forma deseada, teniendo en cuenta la contracción debido a la eliminación del ligante. Esta eliminación puede, por ejemplo, ser realizada con métodos químicos (solventes o reacciones catalíticas), métodos térmicos (calentamiento) o según otros sistemas diferentes conocidos.

El siguiente paso tecnológico implica la sinterización para sellar las partículas entre sí y obtener la pieza terminada. Otras medidas de acabado podrían seguir posteriormente, tales como el acuñando, tratamiento de calor o de superficie, maquinación mecánica para alcanzar la forma final deseada. Se ha observado que un material especialmente adecuado para este proceso estaría representado, por ejemplo, por Hierro Carbónilo (Fe con 2/8% Ni).

Debe comprenderse que lo anterior debe ser considerado solamente como ejemplos de procesos tecnológicos y de materiales que pueden utilizarse para producir el dispositivo de protección según la presente invención. Por esta razón se podría sin embargo emplear otros procesos conocidos en alternativa a los indicados.

La presente invención también se refiere al uso de un disyuntor de baja tensión multipolar y unipolar en sistemas de baja tensión. El disyuntor según la invención comprende una caja externa, dentro de la que hay al menos un par de contactos principales acoplables y desacoplable entre sí a través de un dispositivo de accionamiento. Dentro de la caja externa, el disyuntor comprende un dispositivo de accionamiento automático 90 operativamente conectado al dispositivo de accionamiento para permitir la apertura automática del

par o pares de contactos principales.

El disyuntor automático según la invención se caracteriza por el hecho de que éste comprende un dispositivo de protección 1 tal y como se define en la presente invención. En particular, el dispositivo de protección 1 permite el accionamiento del dispositivo de accionamiento 90 y está operativamente situado en uno o más conductores en los que circula una corriente de fase. Más precisamente, la armadura del dispositivo de protección está conectada, a través de la base plana 13 de la misma, a una parte fija del disyuntor que puede, por ejemplo, ser una pared de la caja contenedora. Esta posición del dispositivo de protección puede ser directa, en el sentido en el que se conecta la armadura directamente a la parte fija, o se puede mediar por un molde de posicionamiento 9 como se muestra en las aplicaciones indicadas en las Figuras 2, 3, 9 y 10.

Las soluciones técnicas adoptadas para el dispositivo de protección según la invención logra los objetivos y objetos. El dispositivo de protección como concebido se constituye por un número mínimo de componentes, fáciles de producir y fácilmente ensamblados juntos. Por otra parte, el dispositivo de protección es particularmente fiable y eficaz como resultado de la configuración innovadora estructural de la misma.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de protección (1) para un disyuntor automático de baja tensión que comprende un circuito magnético con entrehierro (T), comprendiendo dicho circuito:

- una primera parte (10) formando una primera superficie (11) de dicho entrehierro (T), definiendo dicha primera parte (10) una sección fija de dicho circuito magnético;

- una segunda parte (20) formando una segunda superficie (21) de dicho entrehierro (T) que está colocada frente a dicha primera superficie (11) de dicha primera parte (10), constituyendo dicha segunda parte una sección en movimiento de dicho circuito magnético; **caracterizado** por

- una parte flexible (30) que conecta dicha primera parte (10) a dicha segunda parte (20) con una continuidad física, formando una sección intermedia del circuito magnético interpuesto entre dicha sección fija y dicha sección en movimiento, permitiendo dicha parte flexible (30) un movimiento relativo de dicha segunda superficie (21) respecto a dicha primera superficie (11);

dicho dispositivo de protección (1) comprende también un elemento de accionamiento (50) asociado a dicha segunda parte (20) de dicho circuito magnético.

2. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que dicha primera (10), dicha segunda (20) parte y dicha parte flexible (30) se producen en una sola pieza.

3. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que dicha primera parte (10) comprende una base plana (13) que define una primera superficie de apoyo (13A) para dicho circuito magnético, extendiéndose dicha parte flexible (30) desde un primer lado (16) de dicha base plana (13) hacia una primera parte final (28) de dicha segunda parte (20), estando una superficie inferior (26) de dicha segunda parte (20) colocada frente a dicha base plana (13) de dicha primera parte (10), formando dicha superficie inferior (26) dicha segunda superficie (21) de dicho entrehierro (T) en proximidad a una segunda parte final (29) de dicha segunda parte (20) colocada de manera opuesta a dicha primera parte final (28).

4. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que dicha primera parte (10) comprende un hombro (15) que se extiende desde dicha base plana (13) en un segundo lado (17) colocado de manera opuesta a dicho primer lado (16), comprendiendo dicho hombro (15) una parte final (15A) que forma dicha primera superficie (11) de dicho entrehierro (T).

5. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que dicha parte flexible (30) está constituida por una conexión sustancialmente curvada en forma de U que conecta dicha primera parte terminal (29) de dicha segunda parte (20) a dicho primer lado (16) de dicha base plana (13).

6. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que dicha parte flexible (30) comprende una primera (31) y una segunda (32) abrazadera flexible, cada una de dichas abrazaderas flexibles (31, 32) se extienden separadamente de dicho primer lado (16) de dicha base (13) a

dicha primera parte final (13) de dicha segunda parte (20).

7. Dispositivo de protección (1) como reivindicado en una o más de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que dicha primera parte (10) comprende un primer (41) y un segundo (42) lado que se extienden a partir de dicha base plana (13) en lados opuestos, estando dicha primera superficie (11) de dicho entrehierro (T) constituida por una primera (41A) y por una segunda (42A) superficie final respectivamente de dicho primer (41) y dicho segundo (42) lado, estando dicha parte flexible (30) formada para permitir que dicha superficie inferior (26) de dicha segunda parte (20) esté dispuesta frente a dicha primera (41A) y dicha segunda (42A) superficie final para formar dicha segunda superficie (21) de dicho entrehierro (T), dicha primera (41A) y dicha segunda (42A) superficie final de dichos lados (41, 42) extendiéndose en un plano inclinado con respecto a la dicha base plana (13) de dicha primera parte (10).

8. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que dicha parte flexible (30) comprende un primer (46) y un segundo (47) codo flexible que se extienden en lados opuestos de dicho primer lado (16) de dicha base plana (13).

9. Dispositivo de protección (1) como reivindicado en una o más de las reivindicaciones de la 1 a la 8, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento de accionamiento (50) se produce en una pieza con dicha segunda parte (20) de dicha armadura hecha de material ferromagnético.

10. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento de accionamiento (50) se extiende en un lado de dicha segunda parte (20), teniendo dicho elemento de accionamiento (50) una configuración trapezoidal que comprende una parte curvada final (55).

11. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento de accionamiento (50) se extiende desde una superficie superior (26A) de dicha segunda parte (20) sustancialmente opuesta (28) a dicha superficie inferior, dicho elemento de accionamiento (50) con una configuración sustancialmente con forma de gancho definida por una primera parte de conexión (51) y por una segunda parte de enganche (52) que se extiende en una posición aumentada con respecto a la dicha superficie superior (26A).

12. Dispositivo de protección (1) como reivindicado en una o más de las reivindicaciones de la 1 a la 8, **caracterizado** por el hecho de que dicho elemento de accionamiento (50) está fijado a dicha segunda parte (20) a través de medios de conexión (66).

13. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 12, **caracterizado** por el hecho de que dicha segunda parte (20) comprende una serie de aberturas (62) adecuadas para cooperar con dichos primeros medios de conexión (66) para conectar dicho elemento de accionamiento (50) a dicha segunda parte (20), estando dichas aberturas (62) producidas según una primera dirección preestablecida (71) para permitir una primera orientación correspondiente de dicho elemento de accionamiento (50) respecto a dicha segunda parte (20).

14. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 13, **caracterizado** por el hecho de que

dichas aberturas (62) se producen en al menos una dirección preestablecida (72) para permitir una segunda orientación correspondiente de dicho elemento de accionamiento (50) respecto a dicha parte (20).

15. Disyuntor de baja tensión multipolar o unipolar para sistemas de baja tensión, que comprende:

- una caja externa;
- al menos un par de contactos principales acoplables/desacoplable entre sí;

- un dispositivo de accionamiento para abrir y cerrar cada uno de dichos pares de contactos principales;

- un dispositivo de accionamiento automático (90) operativamente conectado a dicho dispositivo de accionamiento para la apertura automática de al menos un par de dichos contactos principales

- un dispositivo de protección (1) para el accionamiento de dicho dispositivo de accionamiento (90),

caracterizado por el hecho de que dicho dispositivo de protección (1) está definido según lo reivindicado en una o más de las reivindicaciones de la 1 a la 14, estando dicha armadura de dicho dispositivo de protección (1) conectada a una parte fija (8) de dicho disyuntor para circundar uno o más conductores (2) a través de los cuales pasa una corriente de fase, permitiendo dicha parte flexible (30) de dicha armadura el movimiento de dicha segunda parte (20) respecto al dicho primera parte (10) siguiendo una variación en la intensidad de dicha corriente de fase, contactando dicho elemento de accionamiento (50) de dicho dispositivo de protección (1) con dicho dispositivo de accionamiento (90) siguiendo el movimiento de dicha segunda parte (20) de dicha armadura.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

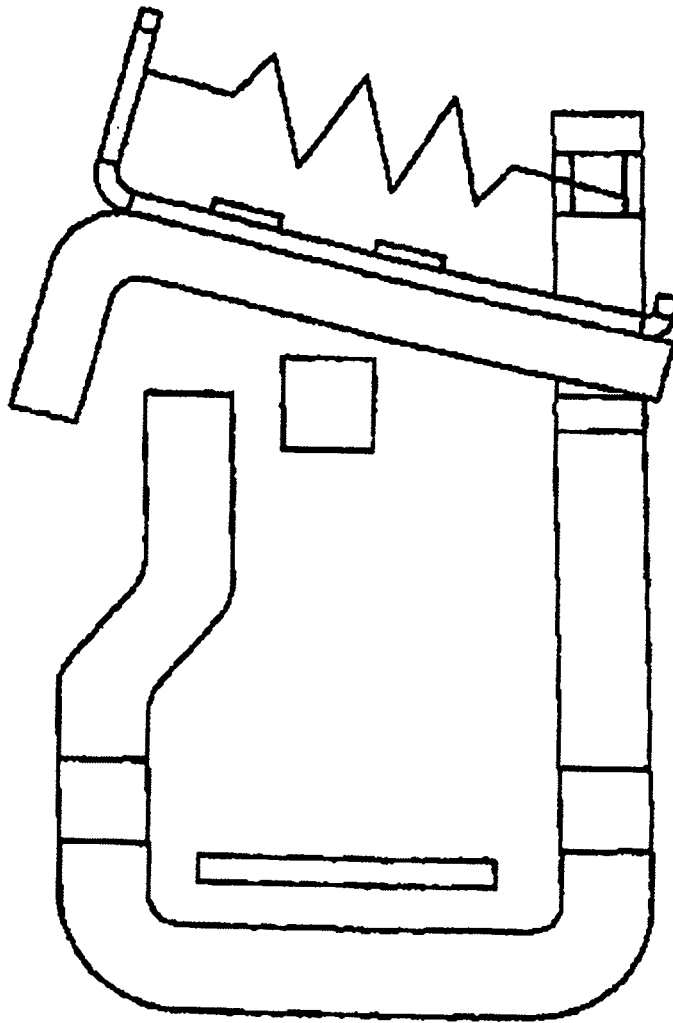


Fig. 1

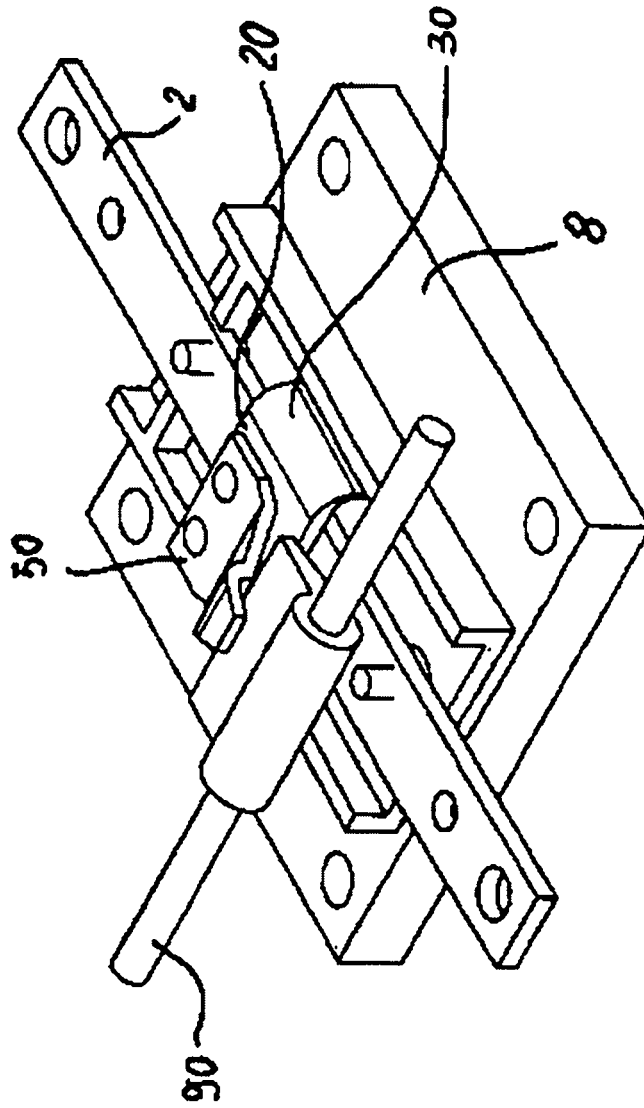


Fig. 2

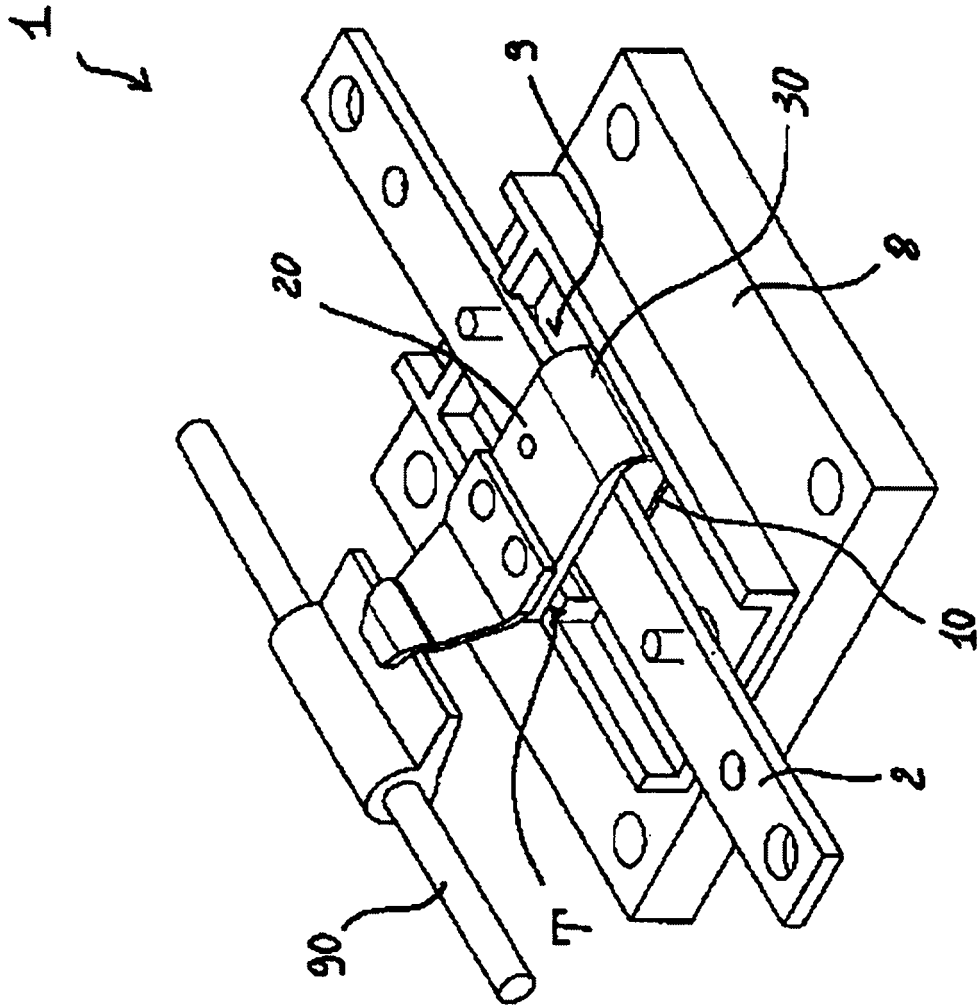


Fig. 3

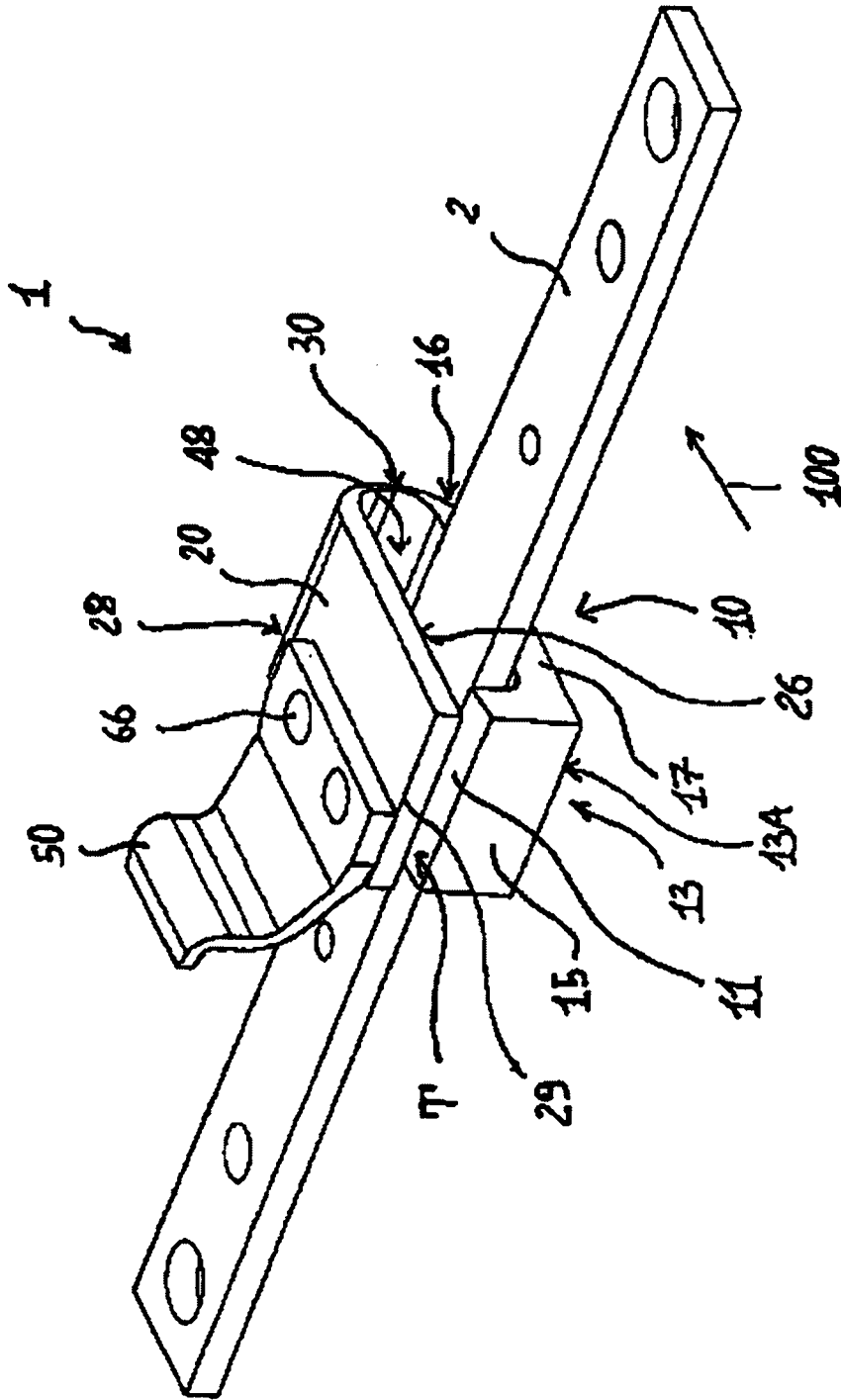


Fig. 4

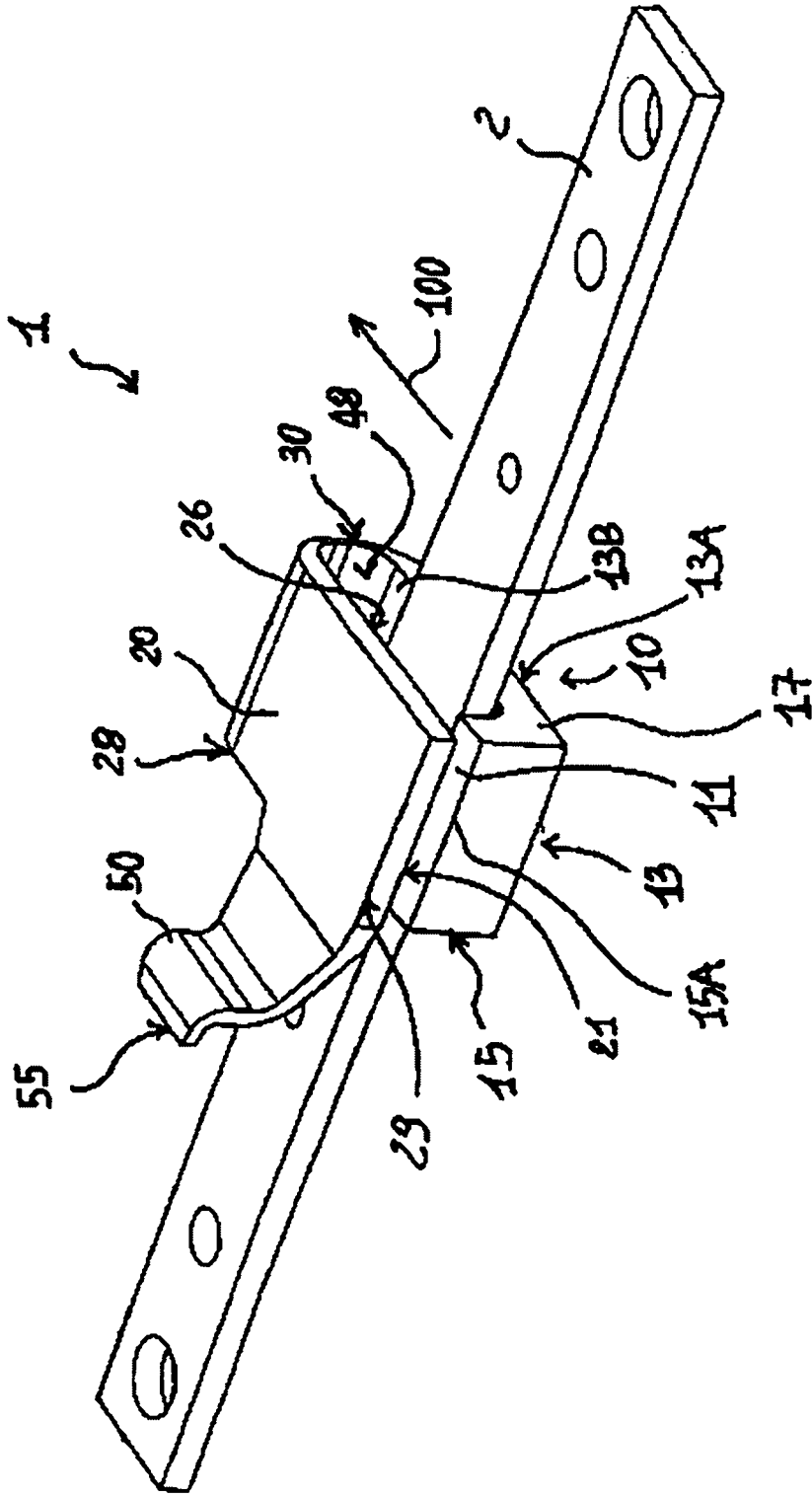


Fig. 5

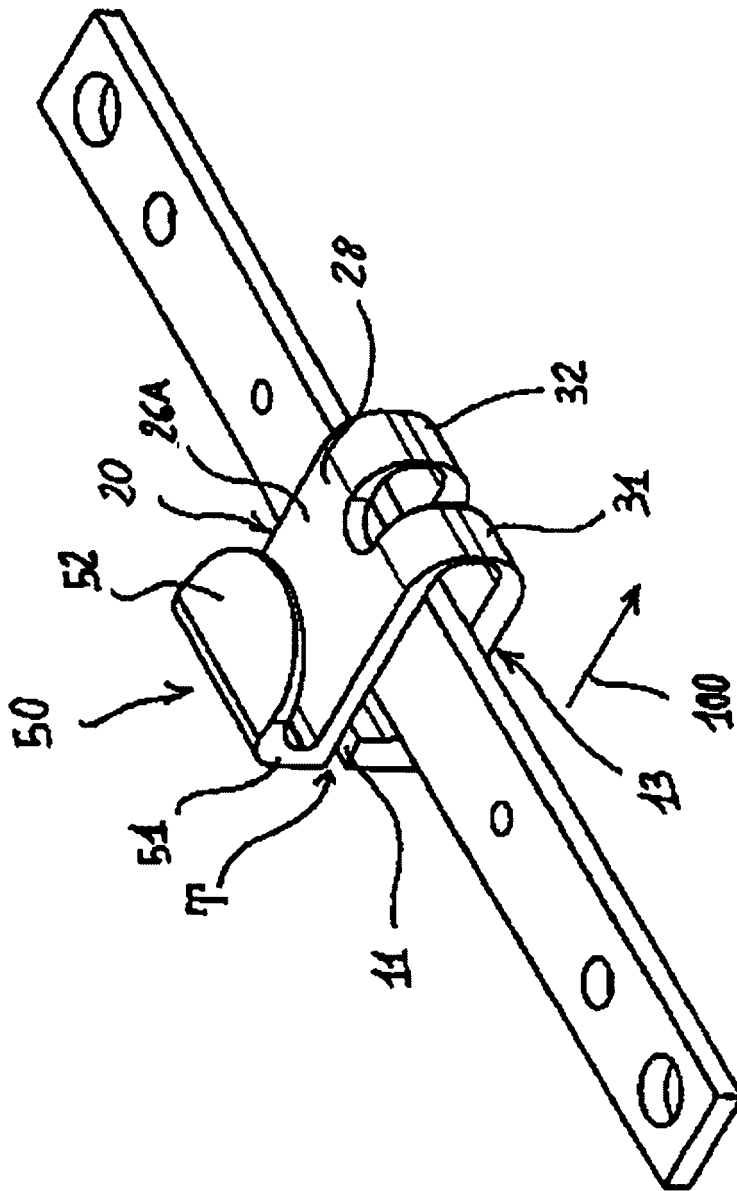


Fig. 6

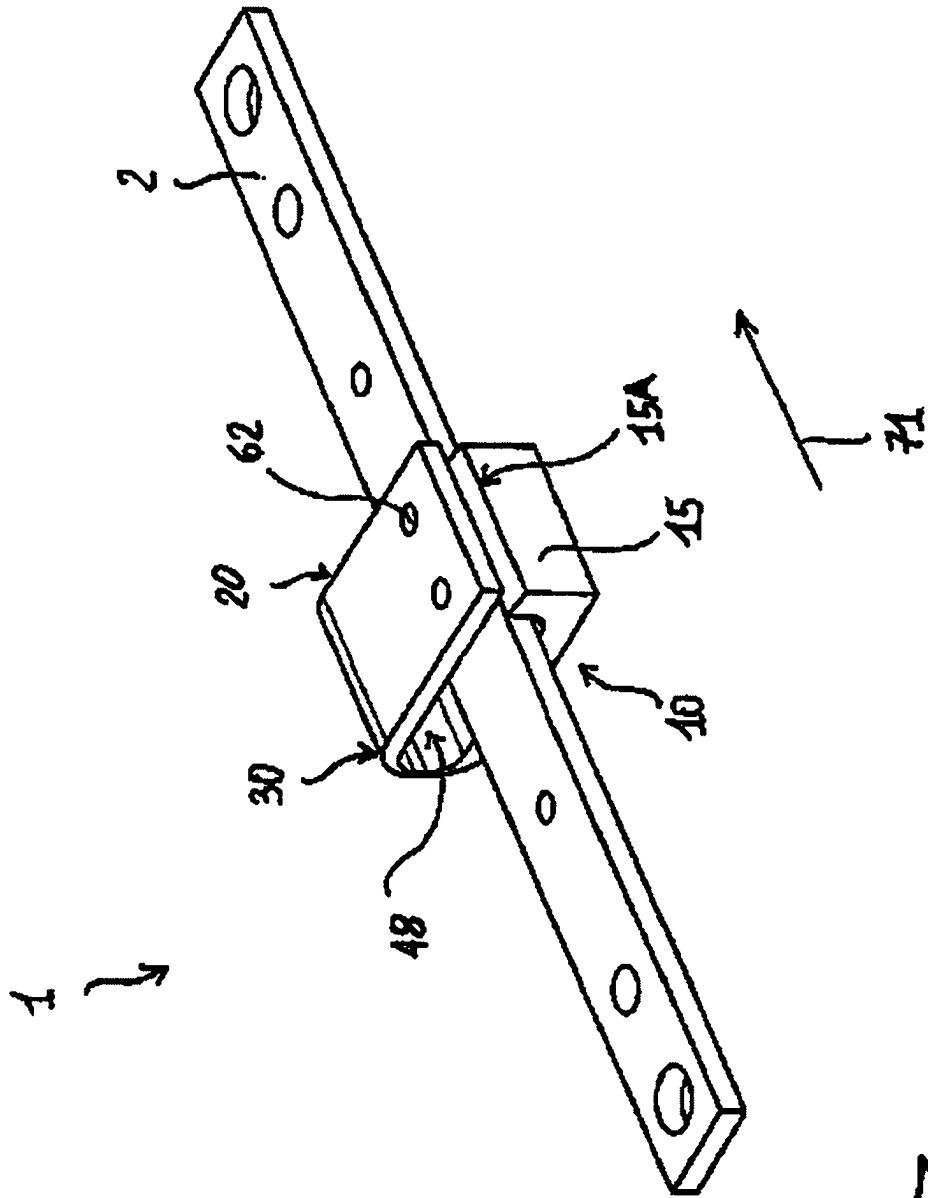


Fig. 7

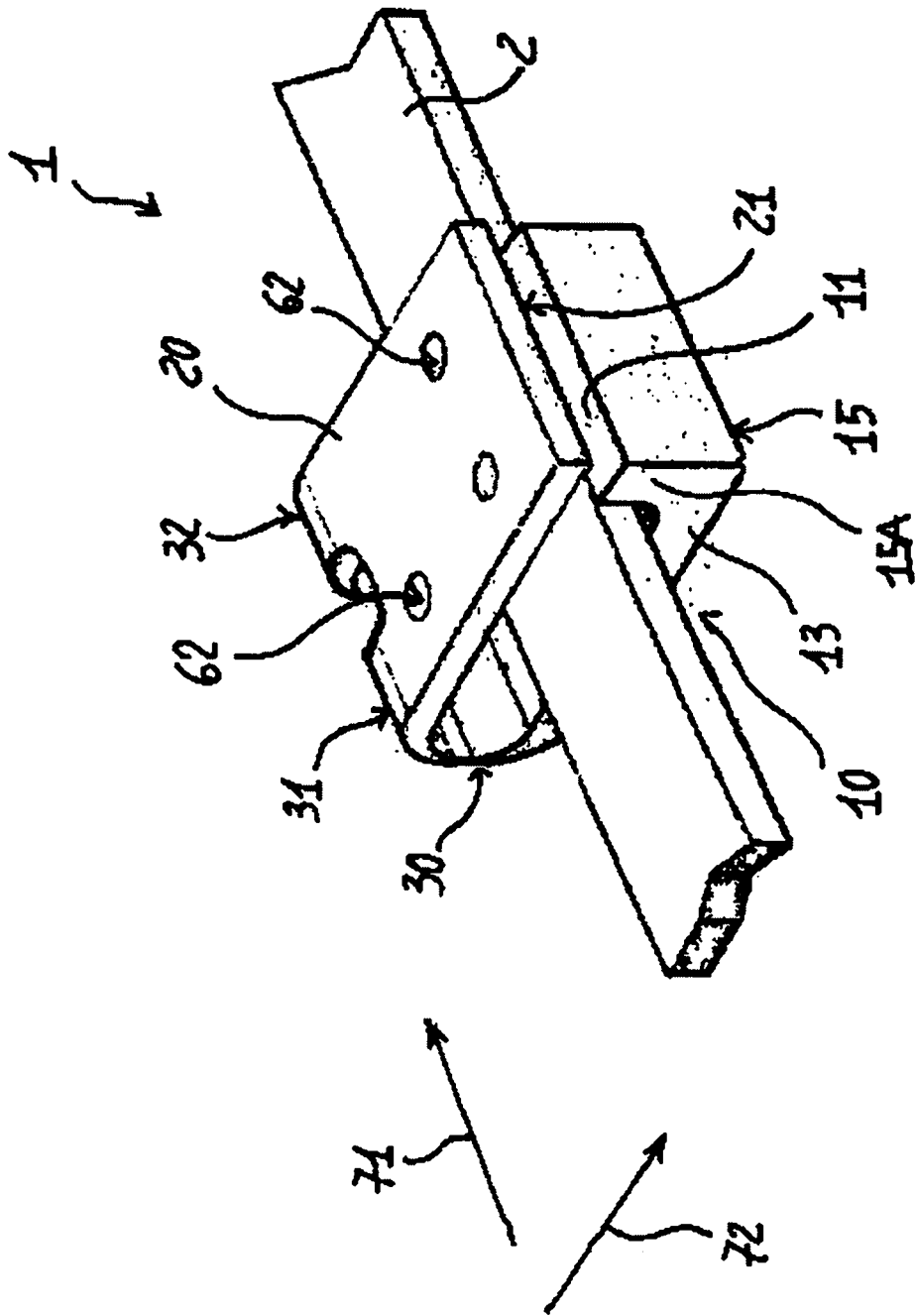


Fig. 8

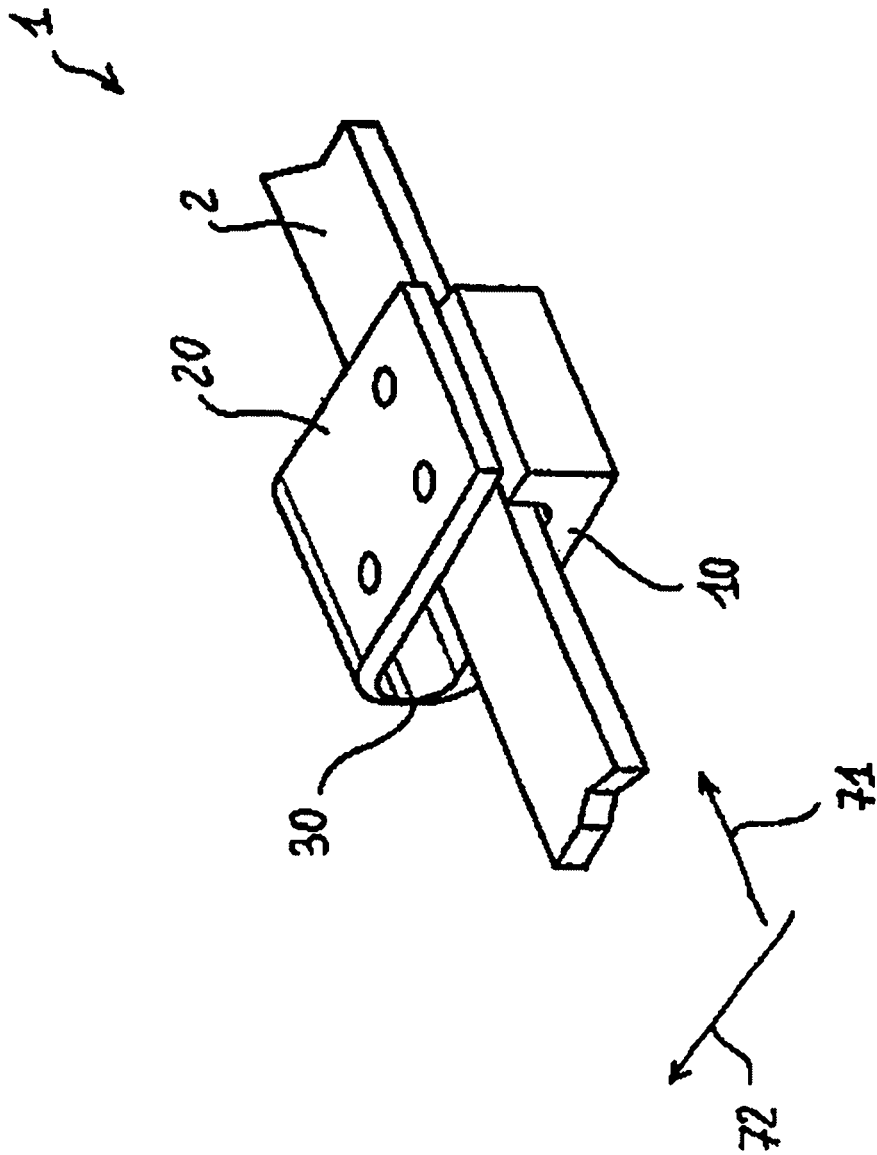


Fig. 9

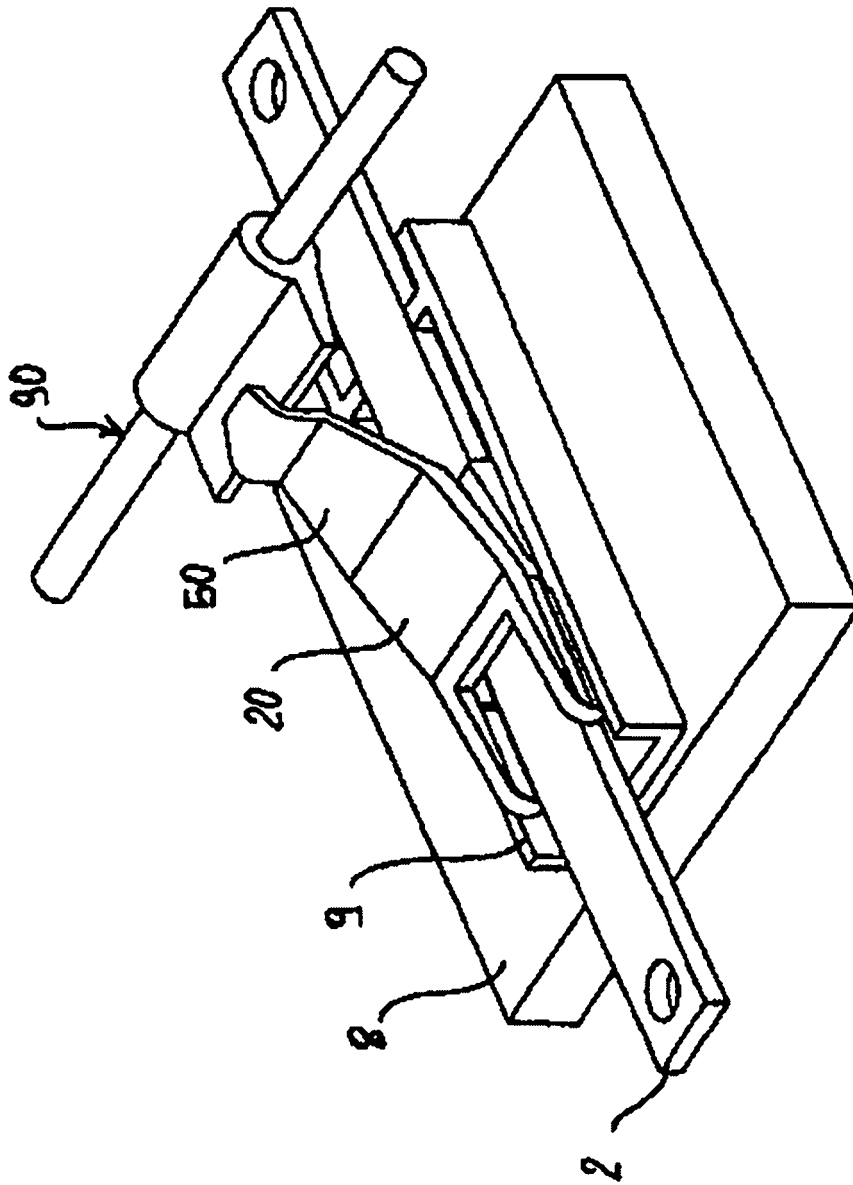


Fig. 10

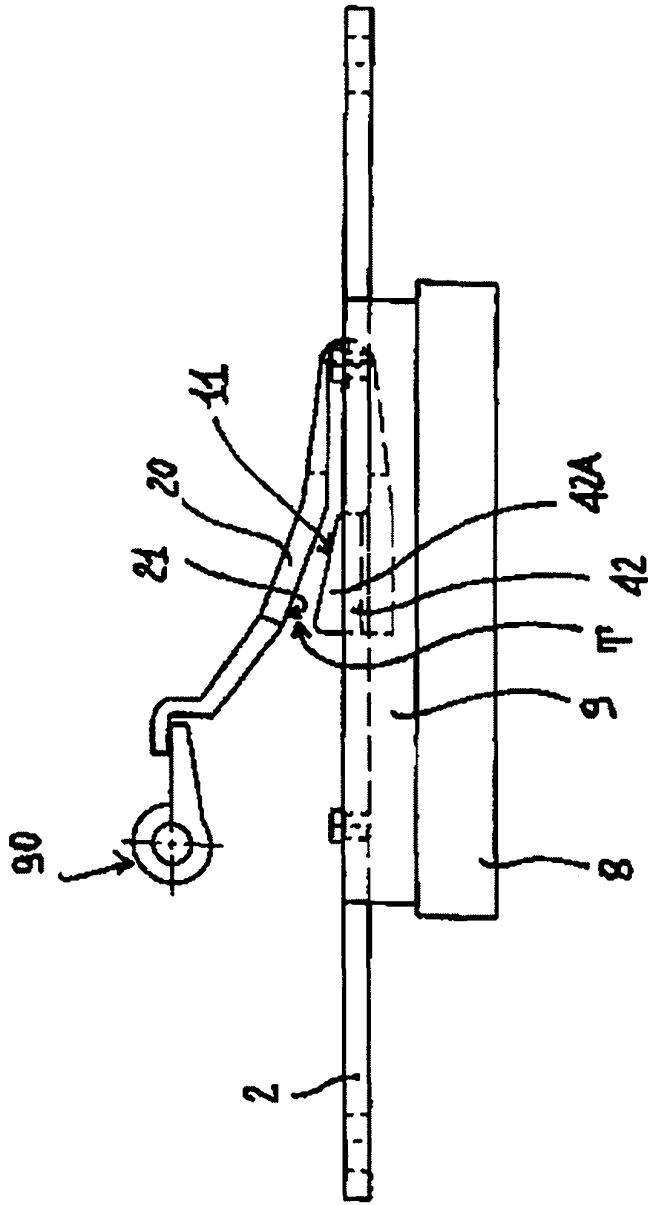


Fig. 11

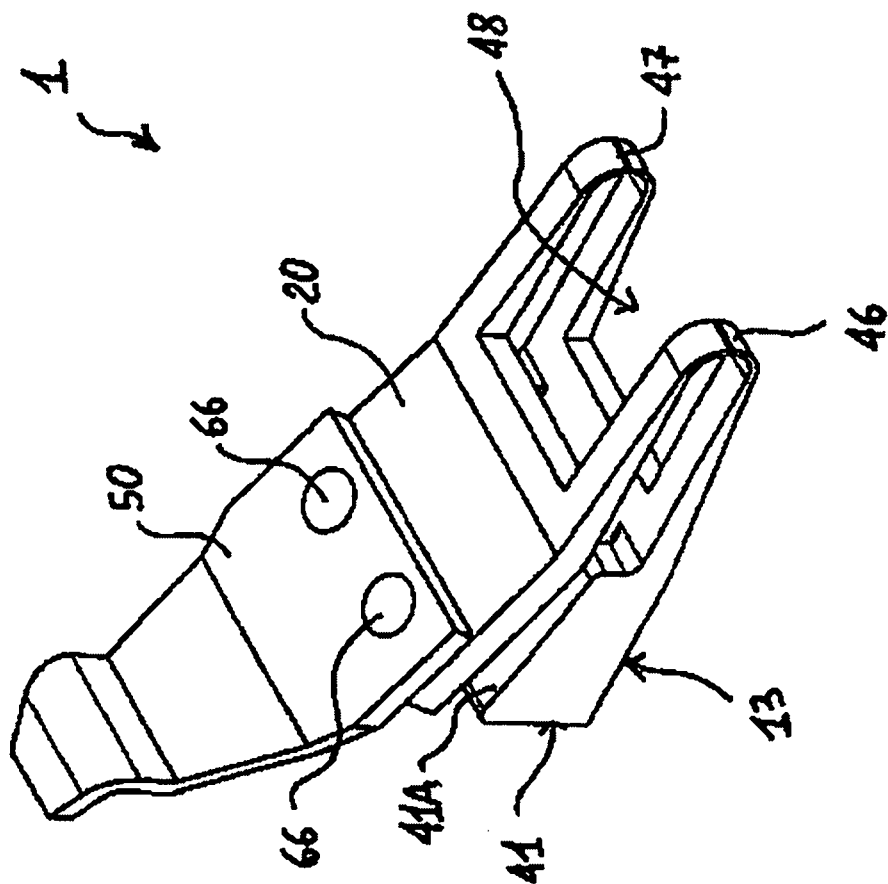


Fig. 12

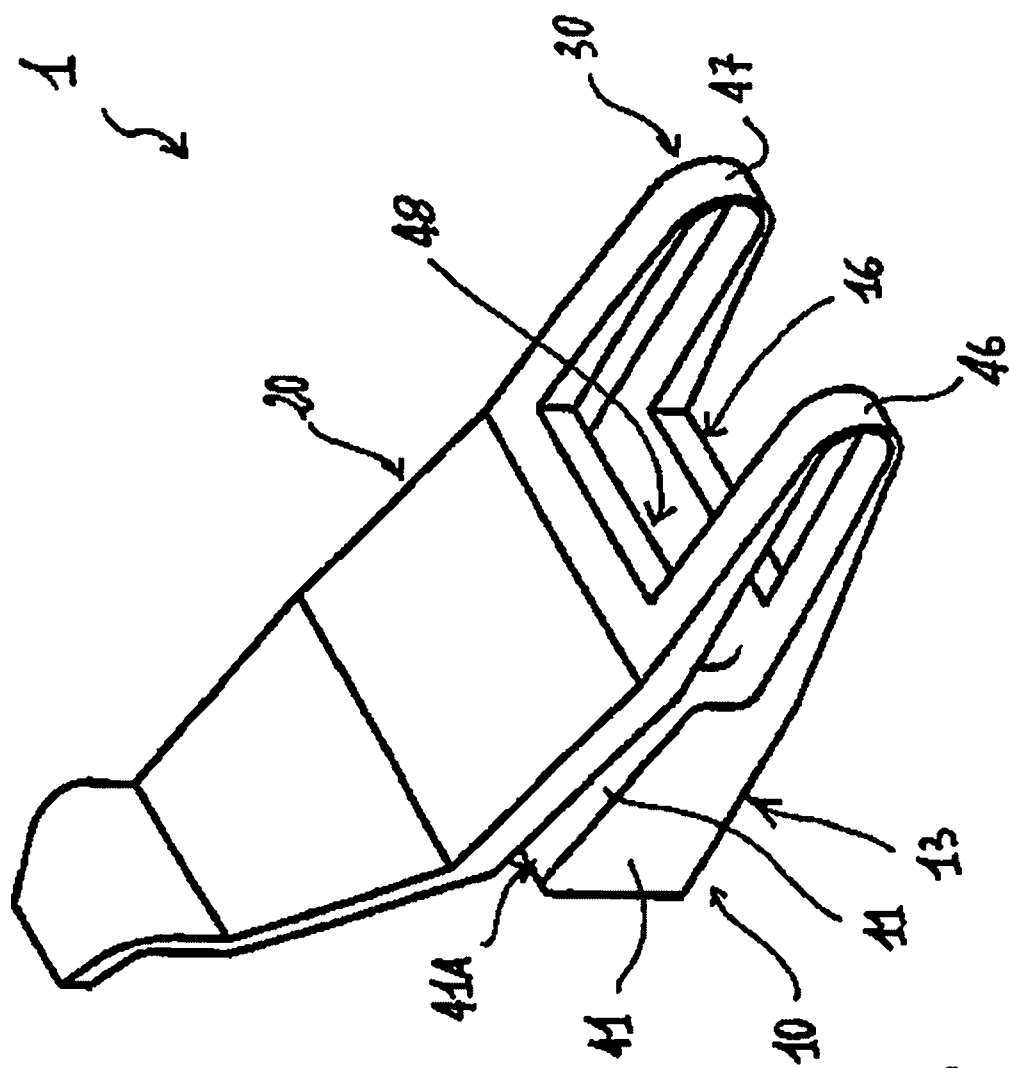


Fig. 13