

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 257**

51 Int. Cl.:
H01H 71/02 (2006.01)
H01H 73/20 (2006.01)
H01R 4/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05730722 .5**
96 Fecha de presentación: **15.04.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1741117**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

54 Título: **APARATO DE CONMUTACIÓN.**

30 Prioridad:
19.04.2004 AT 6712004

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.12.2011

73 Titular/es:
**EATON GMBH
EUGENIA 1
3943 SCHREMS, AT**

72 Inventor/es:
**KADAN, Paul;
TETIK, Adolf y
REIL, Franz**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 371 257 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

Aparato de conmutación

5 La invención se refiere a un aparato de conmutación con carcasa, en especial a un interruptor de protección en el que al menos un borne de conexión está dispuesto en un alojamiento configurado en la carcasa, en donde el alojamiento está cerrado frontalmente al menos por zonas mediante una cubierta, y en la cubierta frontal están configuradas aberturas de apriete para los bornes de conexión, en donde a ambos lados de las aberturas de apriete están conformados de forma enteriza sobre la carcasa dos elementos de apantallamiento en forma de placa o nervio, fundamentalmente paralelos entre sí y que sobresalen de la cubierta frontal, de tal modo que entre do aberturas de apriete adyacentes están previstos en cada caso al menos dos elementos de apantallamiento separados, los cuales configuran una rendija libre entre los dos elementos de apantallamiento, y en donde en la carcasa están configuradas aberturas de tornillo aprisionador para los bornes de conexión.

10
15 Los aparatos de conmutación de este tipo se usan como interruptores de protección, en especial interruptores de protección de línea, en las más diferentes formas aplicativas.

Los aparatos de conmutación eléctricos deben cumplir normas de seguridad prefijadas. El uso compacto de aparatos de conmutación, por ejemplo en cajas de distribución, hace que sean necesarias características de seguridad especiales para aparatos de conmutación de este tipo.

20 Las disposiciones como la UL 489 norteamericana prefijan distancias mínimas entre las líneas accesibles desde fuera, por las que circula corriente, de aparatos de conmutación eléctricos adyacentes. Por ejemplo para aparatos de conmutación hasta una tensión de funcionamiento de U_N inferior o igual a 300 V está prescrito un tramo de aire de al menos 19,1 mm entre dos líneas adyacentes conductoras de corriente. En el caso de una tensión de funcionamiento de $U_N > 300$ V, el tramo de aire mínimo prescrito entre dos líneas adyacentes conductoras de corriente es ya de 25,4 mm.

30 Los tramos de aire de este tipo entre aparatos de conmutación compactos se materializan a través de carcasas más anchas. Con ello se obtienen aparatos de conmutación que presentan volúmenes de carcasa o anchuras de carcasa, que no son necesarios para su funcionamiento. Aparte de los mayores costes que se producen por este motivo para la producción, el almacenamiento y el transporte de tales aparatos de conmutación, estos necesitan sobre todo mucho espacio.

35 Aparte de la descarga eléctrica entre las partes conductoras eléctricas de dos aparatos de conmutación adyacentes, las corrientes de fuga que se producen sobre todo en las partes de carcasa de componentes eléctricos son un riesgo para la seguridad. Una descarga eléctrica no sólo puede producirse a través del aire. Las paredes de la carcasa de un aparato eléctrico representan para la corriente eléctrica una resistencia mucho menor que un tramo de aire. Los tramos mínimos prescritos son mayores de forma correspondiente a lo largo de una pared de carcasa, para impedir una unión conductora entre dos bornes adyacentes a causa de corrientes de fuga.

40 En el caso de disponer varios aparatos de conmutación unos junto a otros, el tramo de corriente de fuga se corresponde normalmente con el tramo de corriente de aire. Por ello los aparatos de conmutación, para cumplir con el mínimo tramo de corriente de fuga requerido, son normalmente más grandes que lo que haría necesario el tramo de corriente de aire. El uso en el margen de baja tensión de formas constructivas habituales estrechas en aparatos de conmutación, a partir de una determinada tensión de funcionamiento, no es por lo tanto posible.

45 El documento US 6 614 334 B1 describe un interruptor de protección con bornes de conexión con aberturas de apriete dispuestos en una carcasa, en donde las aberturas de apriete están envueltas por todos lados por un apéndice de carcasa de paredes finas, que configura un túnel. Las zonas dispuestas más cerca de las paredes laterales están desplazadas adicionalmente hacia dentro, hasta tal punto que éstas configuran una rendija libre en el caso de varios aparatos del mismo tipo dispuestos unos junto a otros.

50 La misión de la presente invención consiste en indicar un aparato de conmutación de la clase citada al comienzo, que presente una elevada seguridad contra descargas eléctricas entre las partes eléctricamente conductoras de dos aparatos de conmutación adyacentes, en especial constructivamente iguales, sin modificar esencialmente la anchura del aparato de conmutación. Otra misión de la invención consiste en indicar un aparato de conmutación que, con las dimensiones exteriores lo más invariables posible, presente una mayor seguridad contra corrientes de fuga entre las partes eléctricamente conductoras de dos aparatos de conmutación adyacentes, en especial constructivamente iguales. Otra misión consiste en indicar un aparato de conmutación con varios tramos de conmutación, en el que se disponga de una mayor seguridad contra descargas eléctricas o contra corrientes parásitas entre dos bornes de conexión adyacentes.

55 Según la invención esto se consigue por medio de que a ambos lados de las aberturas de tornillo de apriete estén dispuestos dos elementos de apantallamiento fundamentalmente paralelos entre sí, y/o que en la zona de la rendija libre y en la zona de la abertura del tornillo aprisionador estén previstas depresiones sobre la carcasa, en un lado

exterior de carcasa, para aumentar la profundidad de la rendija libre en la zona de la abertura del tornillo aprisionador.

5 A causa de la geometría de la carcasa, las aberturas del tornillo aprisionador representan, en el caso de aparatos de conmutación del mismo tipo dispuestos unos junto a otros, un peligro especial a causa de las corrientes de fuga que se produzcan, el cual se reduce efectivamente de este modo. Por medio de esto se prolonga de forma muy efectiva el recorrido de las corrientes de fuga que se producen, en el caso de aberturas de apriete dispuestas unas junto a otras, ya que mediante la rendija se prolonga bastante el recorrido de fuga. Mediante la disposición de dos elementos de apantallamiento el aparato de conmutación presenta, en dos lados, el necesario tramo de aire con relación a los bornes de conexión adyacentes. Por medio de esto puede aumentarse, con una anchura que permanece igual del aparato de conmutación, el tramo de aire y el tramo de corriente de fuga con relación a un aparato de conmutación adyacente y con relación a sus bornes. De este modo pueden usarse aparatos de conmutación con dimensiones exteriores casi idénticas como en el caso de aparatos de baja tensión a tensiones de funcionamiento mayores. Por medio de esto pueden blindarse eficazmente los bornes de conexión contra descargas eléctricas.

10 En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que el elemento de apantallamiento en forma de placa o de nervio se extienda fundamentalmente por toda la altura de la carcasa. Por medio de esto puede protegerse eficazmente contra descargas eléctricas también la zona entre una abertura de apriete y una abertura de apriete muy próxima y/u otra línea al descubierto.

15 Conforme a otra configuración de la invención puede estar previsto que los elementos de apantallamiento estén dispuestos desplazados hacia dentro, en paralelo a un lado exterior de carcasa y distanciados del lado exterior de la carcasa, de tal modo que en el caso de aparatos de conmutación dispuestos unos junto a otros, dos elementos de apantallamiento situados próximos entre sí configuren una rendija libre. Por medio de esto se prolonga de forma muy efectiva el recorrido de las corrientes de fuga que se producen, en el caso de aparatos de conmutación del mismo tipo dispuestos unos junto a otros, ya que los elementos de apantallamiento de dos aparatos de conmutación adyacentes, del mismo tipo, no están situados unos sobre otros y mediante la distancia entre los elementos de apantallamiento y la rendija formada por medio de esto, se obtiene un recorrido de fuga bastante prolongado.

20 En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que al menos un elemento de apantallamiento presente al menos en un lado un entrante, que discurra de forma preferida sobre toda la superficie del elemento de apantallamiento, configurando el entrante una zona de borde elevada con relación al mismo. Por medio de esto se prolonga ulteriormente el recorrido de la corriente de fuga.

25 Con relación a esto puede estar previsto, en un perfeccionamiento de la invención, que al menos un elemento de apantallamiento comprenda al menos un nervio de rigidización. Por medio de esto el elemento de apantallamiento puede resistir mayores cargas mecánicas, como las que se producen por ejemplo durante el montaje, sin verse afectado por las mismas. Los elementos de apantallamiento defectuosos representan un mayor riesgo para la seguridad.

30 Se conocen además aparatos de conmutación, en especial interruptores de protección, para instalaciones eléctricas con un borne de conexión, en donde sobre por lo menos una parte de carcasa está prevista al menos una disposición para prolongar el recorrido de fuga.

35 Con ello puede estar previsto, para obtener una mayor seguridad contra corrientes de fuga entre las zonas eléctricamente conductoras de los bornes de conexión, en especial de las aberturas de tornillo aprisionador, de dos aparatos de conmutación adyacentes constructivamente iguales, con unas dimensiones exteriores en lo posible invariables, que en cada caso esté dispuesto un rebajo, depresión, etc. lateralmente a una abertura de tornillo aprisionador asociada al borne de conexión en el lado exterior de la carcasa, en donde entre dos carcavas dispuestas una junto a la otra en la zona de las aberturas de tornillo aprisionador se configura una rendija libre.

40 Por medio de esto puede prolongarse bastante el tramo de corriente de fuga, mientras permanece invariable la anchura de carcasa, lo que mantiene en el nivel de los aparatos de conmutación de baja tensión las dimensiones de aparatos de conmutación, incluso con mayores tensiones de funcionamiento.

45 Se conocen además aparatos de conmutación, en especial interruptores de protección, para instalaciones eléctricas con una carcasa, con al menos un borne de conexión, que comprende una caja móvil, una caja fija que abraza la misma y un tornillo aprisionador que puede atornillarse con una cabeza en el apoyo de apriete, a través de una abertura de paso de la caja fija, en una rosca de la caja móvil, formando la caja móvil junto con la caja fija una abertura de apriete para extremos de cable que puede graduarse mediante el tornillo aprisionador, que comprende además una abertura de apriete para terminales formada entre la cabeza del tornillo aprisionador y la caja fija.

50 Se conocen y se usan de forma múltiple aparatos de conmutación con este tipo de bornes de cable. Sin embargo, con este tipo de bornes de cable sólo pueden apretarse extremos de cable así como los llamados terminales de

horquilla. Los llamados terminales de anillo no pueden apretarse con un borne de este tipo o sólo con un gran esfuerzo.

5 Para apretar un terminal de anillo, el tornillo aprisionador tiene que dejar libre por completo la abertura de apriete, para hacer posible la implantación del terminal de anillo en la abertura de apriete.

10 En algunas formas de ejecución de conmutadores están previstos medios, que pretenden impedir la caída del tornillo aprisionador desde el borne del cable. Los conmutadores de este tipo quedan totalmente descartados para el funcionamiento con terminales anulares.

15 En las formas de ejecución que permiten una extracción del tornillo aprisionador hacia fuera del borne de cable, se necesita para esto una herramienta especial y/o la fuerza de la gravedad. Con independencia de que los aparatos eléctricos instalados en muchos casos no pueden llevarse a una posición que favorezca la caída de los tornillos aprisionadores, las piezas conductoras que caigan representan también un elevado riesgo para la seguridad en un entorno eléctricamente sensible.

20 El uso de herramientas especiales para extraer el tornillo aprisionador de la zona de apriete representa también una solución insatisfactoria. La manipulación de un tornillo con unas tenazas es también fatigosa y el tornillo también puede perderse de este modo.

En el caso de un aparato de conmutación de la clase citada anteriormente, para hacer posible el funcionamiento seguro de terminales de anillo en un interruptor de este tipo, pueden estar previstos medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador desde la abertura de apriete.

25 Por medio de esto puede garantizarse que el tornillo aprisionador libere la zona de apriete para la implantación de un terminal de anillo, y precisamente sin medios auxiliares adicionales y/o sin ayuda de la fuerza de la gravedad y sin extraer el tornillo aprisionador del aparato de conmutación.

30 En un perfeccionamiento de la invención puede estar previsto que, los medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador desde la abertura de apriete, comprendan una zona del tornillo aprisionador sin rosca dispuesta cerca de la cabeza del tornillo aprisionador. Por medio de esto es posible prever cerca del tornillo unos medios, que no sufran la influencia de la rosca del tornillo.

35 Con relación a esto puede estar previsto en un perfeccionamiento de la invención que la zona sin rosca del tornillo aprisionador presente un estrechamiento de la sección transversal. Por medio de esto puede configurarse una zona sobre el tornillo aprisionador, que sea adecuada para alojar una pieza con una rosca interior sin mover la misma.

40 En otra configuración de la invención puede estar previsto que los medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador desde la abertura de apriete presenten una plaquita, dispuesta sin posibilidad de giro en el lado del apoyo de apriete del borne de conexión alejado de la caja y paralela al mismo, cuyo grosor se corresponda como máximo con la altura de la zona sin rosca del tornillo aprisionador.

45 Conforme a otra configuración de la invención puede estar previsto que la plaquita presente una abertura de paso para el tornillo aprisionador, que comprenda al menos partes de una rosca. Mediante las particularidades características de las reivindicaciones 12 y 13 una plaquita de este tipo puede disponerse con una rosca interior sobre el estrechamiento de la sección transversal sin rosca del tornillo aprisionador, sin limitar la misma en funcionamiento normal de la abertura de apriete para extremos de cable. Al desatornillar el tornillo aprisionador desde la rosca de la caja móvil, la parte roscada de la plaquita admite el tornillo y garantiza el desatornillado total desde la zona de apriete, que a continuación está formado entre la plaquita y el apoyo de apriete.

50 La invención se describe con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se han representado formas de ejecución. Con ello muestran:

- 55 la fig. 1 dos aparatos de conmutación según las reivindicaciones 1 y 6 en representación axonométrica;
- la fig. 2 dos aparatos de conmutación según la fig. 1 en planta;
- la fig. 3 un borne de cable de un aparato de conmutación según la reivindicación 9 en representación axonométrica;
- la fig. 4 un borne de cable según la fig. 3;
- la fig. 5 un borne de cable según la fig. 3 con un borne de cable de anillo;
- 60 la fig. 6 una representación en corte de un aparato de conmutación según la fig. 1 con un borne de cable según la fig. 5, en representación axonométrica.

Las figuras 1 y 2 muestran dos aparatos de conmutación S según la invención, con carcasa 2, en especial interruptores de protección, en los que por lo menos un borne de conexión 1 está dispuesto en un alojamiento 36 configurado en una carcasa 2, estando cerrado frontalmente el alojamiento 36 al menos por zonas mediante una

cubierta 30, y estando conformado, de forma enteriza sobre la carcasa 2, al menos un elemento de apantallamiento 3 en forma de placa o de nervio, que sobresale de la cubierta frontal 30.

5 La invención no se limita a la aplicación en aparatos de conmutación S con sólo un tramo de conmutación, más bien puede estar previsto el uso en aparatos de conmutación S con un varios tramos de conmutación, en especial dos o cuatro.

10 Los aparatos de conmutación según la invención presentan una carcasa 2, la cual está fabricada con material aislante. La carcasa presenta un cuerpo base con lados exteriores de carcasa 32 que, en el caso de la disposición preferida de aparatos de conmutación según la invención está previsto sobre un raíl de montaje, como superficie de contacto con relación a un aparato de conmutación adyacente de la misma o distinta clase constructiva. El cuerpo base de la carcasa 2 de aparatos de conmutación S según la invención presenta además una superficie de cubierta 37, la cual puede presentar perforaciones para elementos de manipulación como por ejemplo un asa 38 o un botón pulsador. El cuerpo base presenta asimismo lados frontales de carcasa 35, los cuales se conectan principalmente a los lados exteriores de carcasa 32, y/o están limitados por los mismos.

20 La carcasa 2 presenta al menos un alojamiento 36 para al menos un borne de conexión 1. El alojamiento 36 está dispuesto en la carcasa 2 en la zona del lado frontal de la carcasa 36 y está cerrado, al menos por zonas, mediante una cubierta frontal 30. Puede estar previsto ejecutar la cubierta de forma enteriza con la carcasa 2, por ejemplo si, como en el caso de las formas de ejecución preferidas representadas, está prevista una carcasa de dos partes. Sin embargo, también puede estar previsto cerrar y/o cubrir los alojamientos 36 por medio de cubiertas extraíbles 30. De forma preferida en la cubierta 30 o en la carcasa 2 están configuradas aberturas de apriete 6 y/o aberturas de tornillo aprisionador 7 para los bornes de conexión 1.

25 En cajas de distribución y cajas de fusibles están dispuestos los aparatos de conmutación S más diferentes, en especial interruptores de protección, en un espacio muy estrecho. Para albergar sobre una superficie base limitada el mayor número posible de tales aparatos de conmutación S, estos son normalmente relativamente estrechos y están configurados de tal modo que pueden disponerse unos junto a otros, de un modo ventajoso que ahorra espacio. En el caso de la disposición compacta de unos junto a otros aumenta el riesgo de una descarga de chispas a causa de unas distancias de seguridad excesivamente pequeñas entre las líneas al descubierto que conducen corriente. Normalmente se trata en estas líneas de partes de los bornes de conexión 1, que no pueden aislarse por completo. Por ello es necesario mantener distancias de seguridad entre las líneas conductoras de corriente.

35 En las prescripciones pertinentes, como por ejemplo en la UL 489 norteamericana, se prefijan distancias mínimas entre las líneas accesibles desde el exterior y por las que fluye corriente, que debe cumplir un aparato de conmutación S para poder introducirse en el mercado correspondiente. Por ejemplo para aparatos de conmutación S hasta una tensión de funcionamiento U_N inferior igual o inferior a 300 V está prescrita un tramo de aire de al menos 19,1 mm entre dos líneas adyacentes conductoras de corriente. En el caso de una tensión de funcionamiento $U_N > 300$ V, el tramo de aire mínimo prescrito entre dos líneas adyacentes conductoras de corriente es ya de 25,4 mm.

40 Habitualmente los aparatos de conmutación S utilizados para tensiones de hasta 300 V cumplen el tramo de aire mínimo exigido solamente mediante el tamaño constructivo de la carcasa 2, que es necesario para alojar los grupos constructivos electromagnéticos y/o electromecánicos del aparato de conmutación S. Los aparatos de conmutación S con tales medidas exteriores podrían usarse también con tensiones de funcionamiento bastante mayores. A esto se opone el requerido tramo de aire mínimo entre líneas adyacentes conductoras de corriente.

50 El tramo de aire mínimo exigido para usarse a tensiones de funcionamiento superiores a 300 V entre líneas adyacentes conductoras de corriente conduce a dimensiones de carcasa, que no están justificadas por la función del aparato de conmutación S. Sobre todo aumenta la anchura del aparato de conmutación S, lo que reduce drásticamente el número de aparatos de conmutación S que puede albergarse sobre una superficie dada.

55 Para derivar o evitar este inconveniente y/o poder usar aparatos de conmutación S con menores dimensiones exteriores, en especial con menor anchura y/o distancias reducidas con relación a bornes de conexión adyacentes, en el caso de tensiones de funcionamiento elevadas, los aparatos de conmutación S conforme a la invención según la reivindicación 1 presentan al menos un elemento de apantallamiento 3 en forma de placa o nervio, que sobresale de la cubierta frontal 30 y que está conformado de forma enteriza sobre la carcasa 2. Por medio de esto puede mantenerse la anchura de carcasa en el nivel de los aparatos de conmutación de baja tensión (p.ej.: aprox. 17,5 mm). Por medio de esto es posible disponer sobre una superficie dada bastantes más aparatos de conmutación S de lo que era posible hasta ahora.

60 Ha demostrado ser especialmente ventajoso que al menos un elemento de apantallamiento 3 esté configurado como una placa 4 o un nervio 4 fundamentalmente plana(o). Una placa 4 o un nervio 4 de este tipo hace posible, de forma especialmente sencilla, aumentar el tramo de aire entre los bornes de conexión 1 de aparatos de conmutación S adyacentes. La conformación concreta de una placa 4 o un nervio 4, así como en general la conformación de un elemento de apantallamiento 3 conforme a la invención se obtiene de las dimensiones de carcasa y de los tramos de aire requeridos entre dos aparatos de conmutación S adyacentes.

- 5 En el caso de una forma de ejecución especialmente preferida de la invención puede estar previsto, que el elemento de apantallamiento 3 en forma de placa o nervio se extienda fundamentalmente por toda la altura de carcasa h, con lo que también puede protegerse eficazmente contra una descarga eléctrica la zona entre una abertura de apriete y una abertura de tornillo aprisionador próxima. La altura de carcasa h designa con ello la altura de la carcasa 2 en la zona del lado frontal de carcasa 35 y/o en la zona del lado de carcasa, en el que están dispuestos los bornes de conexión.
- 10 Los elementos de apantallamiento 3, sobre todo placas 4 o nervios 4, que además están ejecutados con frecuencia con material sintético de paredes finas, presentan un elevado riesgo de destrucción. Una manipulación inadecuada, sobre todo durante el montaje de las conexiones y/o del propio aparato de conmutación, puede conducir a un daño y/o a una rotura del elemento de apantallamiento 3. Los elementos de apantallamiento eléctricos 3 dañados y/o ausentes representan un riesgo para la seguridad y pueden conducir a la avería de aparatos y/o instalaciones y/o a lesiones en personas. Por ello ha demostrado ser ventajoso que al menos un elemento de apantallamiento 3 comprenda al menos un nervio de rigidización 5. Un nervio de rigidización 5 de este tipo aumenta bastante la capacidad de carga mecánica del elemento de apantallamiento 3, con una complejidad mínima. Está previsto adaptar la clase y la configuración concreta del nervio de rigidización 5 a las modalidades concretas.
- 15 La invención está dirigida en especial al uso de aparatos de conmutación S, que estén previstos para una disposición unos junto a otros y que destaquen por unas dimensiones de carcasa uniformes. En los aparatos de conmutación S de este tipo, en los que antes del montaje no está claro en qué lado exterior está dispuesto el siguiente aparato de conmutación S, es ventajoso que el aparato de conmutación S presente dos elementos de apantallamiento 3 distanciados entre sí.
- 20 El tramo de aire entre las partes conductoras de corriente de dos aparatos de conmutación S adyacentes puede prolongarse de la manera más efectiva, si los elementos de apantallamiento 3 están dispuestos fundamentalmente en paralelo alrededor de las aberturas de apriete 6 y/o de la abertura de tornillo aprisionador 7 de los bornes de conexión 1. De este modo puede prolongarse de la forma más efectiva el tramo de aire con un uso mínimo de elementos de apantallamiento 3, y precisamente con independencia de en qué lado está dispuesto el aparato de conmutación S en una posible unión íntima de aparatos de conmutación.
- 25 Una posible unión conductora entre partes adyacentes conductoras de corriente a través del aire no representa el único riesgo para la seguridad durante el funcionamiento de aparatos de conmutación eléctricos S en un espacio estrecho. Prácticamente cualquier material, incluso uno aislante, presenta una resistencia bastante menor que el aire. Las corrientes eléctricas parasitarias, las llamadas corrientes de fuga, pueden propagarse a lo largo de superficies de carcasa y de este modo conducir a una unión conductora con un aparato de conmutación S adyacente.
- 30 Para prevenir esto existen prescripciones regionalmente vinculantes para los mínimos recorridos de fuga presentes, que deben cumplir los aparatos de conmutación S, entre las líneas al descubierto conductoras de corriente de dos aparatos de conmutación S adyacentes. A causa de la menor resistencia que la del aire, que opone la carcasa 2 a la corriente eléctrica, los recorridos de fuga mínimos requeridos son más largos que los tramos de aire. Por ejemplo la UL 489 norteamericana prevé, para aparatos de conmutación S hasta una tensión de funcionamiento de U_N inferior o igual a 300 V un recorrido de fuga de al menos 31,8 mm entre dos líneas adyacentes conductoras de corriente. En el caso de una tensión de funcionamiento de $U_N > 300$ V, el recorrido de fuga prescrito entre dos líneas adyacentes conductoras de corriente es ya de 50,8 mm.
- 35 En el caso de aparatos de conmutación S convencionales, sin medidas constructivas adicionales dispuestos unos junto a otros, el recorrido de fuga es igual al tramo de aire. Esto implica que los aparatos de conmutación eléctricos S, que cumplen los recorridos de fuga requeridos, son mucho más grandes de los que sería necesario para el cumplimiento seguro de las tareas de conmutación. De aquí resulta una necesidad de espacio bastante mayor y con ello unos costes inherentes.
- 40 De forma preferida los aparatos de conmutación S conforme a la invención presentan a ambos lados de las aberturas de apriete 6 y/o de las aberturas de tornillo aprisionador 7 dos elementos de apantallamiento 3 fundamentalmente paralelos entre sí, de tal modo que entre dos aberturas de apriete 6 adyacentes están previstos en cada caso dos elementos de apantallamiento 3 separados, que configuran una rendija libre 31 entre los dos elementos de apantallamiento 3. En el caso de aparatos de conmutación S que presenten más de un tramo de conmutación puede estar previsto por ello que, entre los bornes de conexión adyacentes de un aparato de conmutación S, estén dispuestos dos elementos de apantallamiento.
- 45 En el caso de tramos de conmutación que estén dispuestos cerca de un lado exterior de carcasa 32, está previsto de forma preferida que los elementos de apantallamiento 3 estén dispuestos desplazados hacia el interior, en paralelo a un lado exterior de la carcasa 32 y distanciados del lado exterior de la carcasa 32, de tal modo que en el caso de aparatos de conmutación S dispuestos unos junto a otros, dos elementos de apantallamiento 3 situados próximos entre sí configuren una rendija libre 31. Esto puede reconocerse claramente en las figuras 1 y 2. Los elementos de
- 50
- 55
- 60
- 65

apantallamiento 3, ejecutados en la fig. 2 como placa 4 o nervio 4, están desplazados hacia dentro alejándose del lado exterior de la carcasa 32, hasta tal punto que se garantiza que los elementos de apantallamiento 3 no tengan ningún contacto con un posible aparato de conmutación S adyacente presente y/o con un elemento de apantallamiento 3 presente sobre el mismo. Por medio de esto los elementos de apantallamiento 3 de aparatos de conmutación S adyacentes no están situados unos sobre otros y contribuyen de este modo a la prolongación del recorrido de fuga.

En las formas de ejecución preferidas de aparatos de conmutación S conforme a la invención los elementos de apantallamiento 3 no discurren hasta la zona alrededor de las aberturas de tornillo aprisionador 7. Sin embargo, también puede estar previsto disponer en esta zona elementos de apantallamiento 3 y/o prever elementos de apantallamiento 3, que también se extiendan en esta zona. De forma preferida en formas de ejecución, en las que los elementos de apantallamiento 3 no se extiendan hasta la zona de las aberturas de tornillo aprisionador 7, está previsto que en la zona de la rendija libre 31 estén previstas depresiones 8 sobre la carcasa 2, de forma preferida en el lado exterior de la carcasa 32, en especial en la zona de la abertura del tornillo aprisionador 7, para aumentar la profundidad t de la rendija libre 31, que se determina fundamentalmente mediante los elementos de apantallamiento 3, en la zona de la abertura del tornillo aprisionador 7 hasta la profundidad t_1 , sin aumentar los elementos de apantallamiento 3. Las depresiones 8 claramente reconocibles en la fig. 1 conducen a una prolongación considerable del recorrido de fuga presente, con una anchura de carcasa invariable con respecto a componentes habituales. La configuración, el número y la conformación de la depresión 8 conforme a la invención dependen de las modalidades locales y se adaptan a la geometría del respectivo aparato de conmutación S.

Para prolongar todavía más el tramo de corriente de fuga, sin aumentar la profundidad t de la rendija 31 o los elementos de apantallamiento 3, puede estar previsto que al menos un elemento de apantallamiento 3 presente en al menos un lado un entrante 33, que discurra de forma preferida sobre toda la superficie del elemento de apantallamiento 3, configurando el entrante 33 una zona de borde 34 elevada respecto al mismo. Mediante un entrante 33 de este tipo y/o mediante la zona de borde 34 configurada por medio de esto se prolonga más el recorrido de la corriente de fuga. También puede estar previsto disponer una superficie rugosa o un relieve superficial sobre al menos un elemento de apantallamiento 3, con lo que se prolonga todavía más el recorrido de corriente de fuga.

Las figuras 1 y 2 muestran dos formas de ejecución especialmente preferidas y dispuestas una junto a la otra del aparato de conmutación S conforme a la invención, en especial un interruptor de protección, para instalaciones eléctricas con una carcasa 2 que presenta bornes de conexión 1, estando prevista sobre al menos una parte de carcasa al menos una disposición para prolongar el recorrido de fuga, en donde en cada caso está dispuesta una depresión 8 en un lado exterior de la carcasa 32 lateralmente respecto a una abertura del tornillo aprisionador 7, asociada al borne de conexión 1, en donde entre dos carcasa 2 dispuestas una junto a la otra está configurada una rendija libre 31 en la zona de las aberturas del tornillo aprisionador 7.

Es ventajoso disponer al menos una depresión 8 en la zona de un borne de conexión 1, ya que en esta zona cabe contar de forma aumentada con la aparición de corrientes de fuga. Sobre todo es ventajoso disponer en cada caso una depresión 8 lateralmente respecto a la abertura del tornillo aprisionador 7 en el lado exterior de carcasa. De este modo puede prolongarse de la forma más efectiva el recorrido de fuga, con un mínimo de material alejado de la superficie de carcasa, ya que por medio de esto se configura una rendija libre 31. La depresión puede estar por ejemplo también formada por un rebajo.

Las figuras 3 a 6 muestran el borne de conexión 1 de un aparato de conmutación S, en especial de un interruptor de protección, para instalaciones eléctricas con una carcasa 2, con al menos un borne de conexión 1, que comprende una caja móvil 10, una caja fija 11 que abraza la misma y un tornillo aprisionador 15 que puede atornillarse con una cabeza 13 en el apoyo de apriete 14, a través de una abertura de paso 9 de la caja fija, en una rosca 12 de la caja móvil, en donde la caja móvil 10 forma junto con la caja fija 11 una abertura de apriete para extremos de cable 16 que puede graduarse mediante el tornillo aprisionador 15, que comprende además una abertura de apriete para terminales 17 formada entre la cabeza 13 del tornillo aprisionador 15 y la caja fija 11, estando previstos medios para desatornillar por completo el tornillo aprisionador 15 desde la abertura de apriete 17. Los aparatos de conmutación S presentan en muchos casos bornes de conexión 1, que son adecuados para alojar extremos de cable y/o terminales de horquilla.

Los llamados terminales de anillo R no pueden apretarse con un borne de conexión 1 de este tipo o solamente con mucho esfuerzo. Para la implantación de un terminal de anillo R en un borne de conexión 1 es necesario asegurarse de que el tornillo aprisionador 15 libere la zona de apriete 17 delante del apoyo de apriete 14.

No es en absoluto inhabitual prever medios que impidan que el tornillo aprisionador 15 se caiga desde la abertura del tornillo aprisionador 7. Los aparatos de conmutación S con tales bornes de conexión 1 no son adecuados para funcionar con terminales de anillo R. Siempre que sea posible extraer el tornillo aprisionador 15, esto debe realizarse con ayuda de una herramienta especial o de la fuerza de gravedad.

Los medios previstos en el aparato de conmutación S conforme a la invención garantizan el desatornillado completo del tornillo aprisionador 15 desde la abertura de apriete 17 y permiten el funcionamiento de un aparato de conmutación S conforme a la invención con terminales de anillo R.

5 Los medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador 15 desde la abertura de apriete 17 comprenden un tornillo aprisionador 15, que dispone de una zona 18 sin rosca dispuesta cerca de la cabeza del tornillo 13, la cual presenta además un estrechamiento de la sección transversal 19 en comparación con la sección transversal de la rosca.

10 Aparte de esto, los medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador 15 desde la abertura de apriete 17 comprenden una plaquita 20, dispuesta sin posibilidad de giro en el lado del apoyo de apriete 14 del borne de conexión 1 alejado de la caja 11 y paralela al mismo, cuyo grosor se corresponde como máximo con la altura de la zona 18 sin rosca del tornillo aprisionador 15. Está previsto que la plaquita 20 presente una abertura de paso 21 para el tornillo aprisionador 15, la cual comprenda al menos partes de una rosca 22. Esta abertura de paso 21 puede estar ejecutada abierta por el borde. Por medio de esto puede materializarse una rosca parcial 22 especialmente sencilla.

20 La plaquita 20, que no es imprescindible que tenga las formas de la plaquita 20 representada en las figuras 3 a 6, está dispuesta entre el apoyo de apriete 14 de la caja fija 11 y el tornillo aprisionador 15 y tiene la posibilidad de apoyarse en partes de la carcasa. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la plaquita 20 puede alejarse del apoyo de apriete 14 hasta tal punto, antes de hacer contacto con las partes de la carcasa, que el espacio intermedio que con ello se produce entre el apoyo de apriete 14 y la plaquita 20 sea adecuado para alojar un terminal de anillo R. También pueden estar previstas formas de ejecución para alojar más de un terminal de anillo R.

25 En el caso de un borne de conexión 1 cerrado y/o parcialmente cerrado, por ejemplo al apretar un extremo del cable, la plaquita 20 está dispuesta sobre la zona 18, 19 sin rosca, con sección transversal estrechada, del tornillo aprisionador 15. Para esto es necesario atornillar el tornillo aprisionador 15 a través de la plaquita.

30 Si a continuación se quiere abrir el borne de conexión 1 hasta tal punto, que la abertura de apriete para terminales 17 quede libre del tornillo aprisionador 15, se acciona de tal modo el tornillo 15 que esto conduzca a la apertura del borne de conexión 1. Si el borne de conexión 1 está totalmente abierto y el tornillo aprisionador 15 se sigue moviendo del mismo modo, se desatornilla el tornillo aprisionador 15 desde los últimos pasos de rosca de la rosca 12 en la caja móvil 10. Con ello el tornillo aprisionador 15 se eleva por encima del apoyo de apriete 14 y arrastra la plaquita 20, hasta que el movimiento de la plaquita 20 es retenido por partes de carcasa. Un giro ulterior del tornillo aprisionador 15 conduce a continuación a que la rosca del tornillo aprisionador 15 se enrosca en la rosca 22 parcialmente existente de la plaquita 20. Debido a que partes de la carcasa impiden que la plaquita 20 realice un movimiento radial, un giro ulterior del tornillo aprisionador 15 conduce al movimiento del tornillo aprisionador 15 hacia fuera de la caja fija 11 y hacia fuera de la abertura de apriete para terminales 17, como se ha representado en la fig. 5. Después de dejar libre la abertura de apriete 17 puede implantarse un terminal de anillo R en la abertura de apriete 17. Puede estar previsto que el tornillo aprisionador 15, en el caso de la apertura completa de la abertura de apriete 17, sobresalga tanto de la abertura de tornillo aprisionador 7 que éste pueda extraerse manualmente. Para el funcionamiento de un aparato de conmutación S con terminales de anillo R, sin embargo, esto no es necesario.

45 En la forma de ejecución preferida de un aparato de conmutación S conforme a la invención están previstos medios, que impiden que el tornillo aprisionador 15 se caiga desde la abertura del tornillo aprisionador 7. Esto puede conseguirse por ejemplo mediante una pequeña reducción del diámetro en la abertura del tornillo aprisionador 7. Por medio de esto el tornillo aprisionador 15 ya no puede abandonar la abertura de tornillo aprisionador 7, y/o extraerse de la misma.

50 La longitud del tornillo aprisionador 15 debe elegirse de tal modo que éste, en el caso de un desatornillado casi completo desde la rosca 12 de la caja móvil 10, presione la plaquita 20 de tal modo contra la carcasa 2 que la rosca parcial 22 de la plaquita 20 engrane con la rosca del tornillo aprisionador 15. Como es natural también puede elegirse la longitud de la rosca 12 de la caja móvil 10 de tal modo, que se cumpla esta condición.

55 Para cerrar el borne de conexión 1 sólo es necesario mover el tornillo aprisionador 15 en el sentido de giro previsto para ello. Poco antes de que el tornillo aprisionador 15 se desengrane de la rosca parcial 22 de la plaquita 20, el tornillo aprisionador 15 engrana con la rosca de la caja móvil 10 y a continuación puede cerrarse de la forma conocida.

60 La fig. 6 muestra un aparato de conmutación S con un elemento de apantallamiento 3 y un borne de conexión 1 con terminal de anillo R dispuesto dentro del mismo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de conmutación (S) con carcasa (2), en especial interruptor de protección, en el que al menos un borne de conexión (1) está dispuesto en un alojamiento (36) configurado en la carcasa (2), en donde el alojamiento (36) está cerrado frontalmente al menos por zonas mediante una cubierta (30), y en la cubierta frontal (30) están configuradas aberturas de apriete (6) para los bornes de conexión (1), en donde a ambos lados de las aberturas de apriete (6) están conformados de forma enteriza sobre la carcasa (2) dos elementos de apantallamiento (3) en forma de placa o nervio, fundamentalmente paralelos entre sí y que sobresalen de la cubierta frontal (30), de tal modo que entre dos aberturas de apriete (6) adyacentes están previstos en cada caso al menos dos elementos de apantallamiento (3) separados, los cuales configuran una rendija libre (31) entre los dos elementos de apantallamiento (3), y en donde en la carcasa están configuradas aberturas de tornillo aprisionador (7) para los bornes de conexión, **caracterizado porque** a ambos lados de las aberturas de tornillo aprisionador (7) están dispuestos dos elementos de apantallamiento (3) fundamentalmente paralelos entre sí, y/o porque en la zona de la rendija libre (31) y en la zona de la abertura de tornillo aprisionador (7) están previstas depresiones (8) sobre la carcasa (2), en un lado exterior de carcasa (32), para aumentar la profundidad (t) de la rendija libre (31) en la zona de la abertura de tornillo aprisionador (7).
2. Aparato de conmutación (S) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento de apantallamiento en forma de placa o de nervio (3) se extiende principalmente por toda la altura de la carcasa (h).
3. Aparato de conmutación (S) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** los elementos de apantallamiento (3) están dispuestos desplazados hacia dentro, en paralelo a un lado exterior de la carcasa (32) y distanciados del lado exterior de la carcasa (32), de tal modo que en el caso de aparatos de conmutación (S) dispuestos unos junto a otros, dos elementos de apantallamiento (3) situados próximos entre sí configuran una rendija libre (31).
4. Aparato de conmutación (S) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos un elemento de apantallamiento (3) presenta al menos en un lado un entrante (33), que discurre de forma preferida sobre toda la superficie del elemento de apantallamiento (3), configurando el entrante (33) una zona de borde (34) elevada con relación al mismo.
5. Aparato de conmutación (S) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al menos un elemento de apantallamiento (3) comprende al menos un nervio de rigidización (5).
6. Aparato de conmutación (S) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en especial interruptor de protección, para instalaciones eléctricas con una carcasa (2), con al menos un borne de conexión (1), que comprende una caja móvil (10), una caja fija (11) que abraza la misma y un tornillo aprisionador (15) que puede atornillarse con una cabeza (13) en el apoyo de apriete (14), a través de una abertura de paso (9) de la caja fija (11), en una rosca (12) de la caja móvil (10), en donde la caja móvil (10) forma junto con la caja fija (11) una abertura de apriete para extremos de cable (16) que puede graduarse mediante el tornillo aprisionador (15), que comprende además una abertura de apriete para terminales (17) formada entre la cabeza (13) del tornillo aprisionador (15) y la caja fija (11), **caracterizado porque** están previstos medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador (15) desde la abertura de apriete (17).
7. Aparato de conmutación (S) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** los medios, para el desatornillado completo del tornillo aprisionador (15) desde la abertura de apriete (17), comprenden una zona (18) sin rosca del tornillo aprisionador (15) dispuesta cerca de la cabeza del tornillo aprisionador (13).
8. Aparato de conmutación (S) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la zona (18) sin rosca del tornillo aprisionador (15) presenta un estrechamiento de la sección transversal (19).
9. Aparato de conmutación (S) según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** los medios para el desatornillado completo del tornillo aprisionador (15) desde la abertura de apriete (17) presentan una plaquita (20), dispuesta sin posibilidad de giro en el lado del apoyo de apriete (14) del borne de conexión (1) alejado de la caja (11) y paralela al mismo, cuyo grosor se corresponde como máximo con la altura de la zona (18) sin rosca del tornillo aprisionador (15).
10. Aparato de conmutación (S) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la plaquita (20) presenta una abertura de paso (21) para el tornillo aprisionador (15), que comprende al menos partes de una rosca (22).

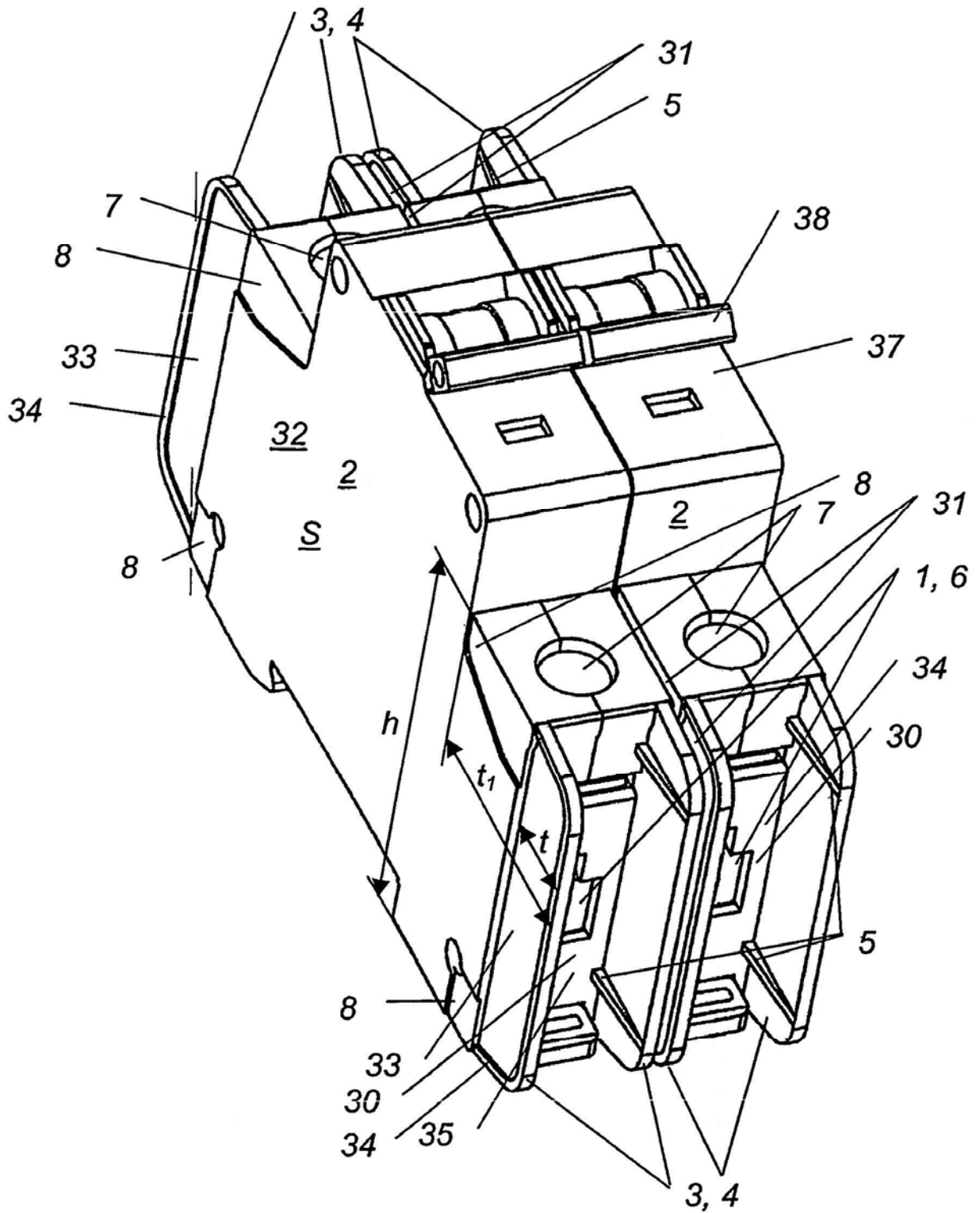


Fig. 1

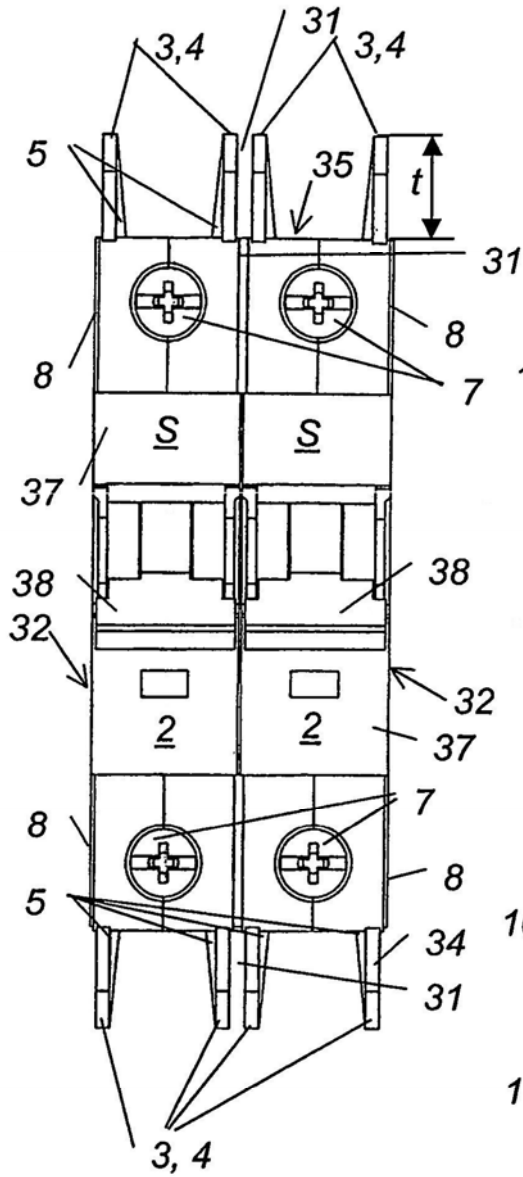


Fig. 2

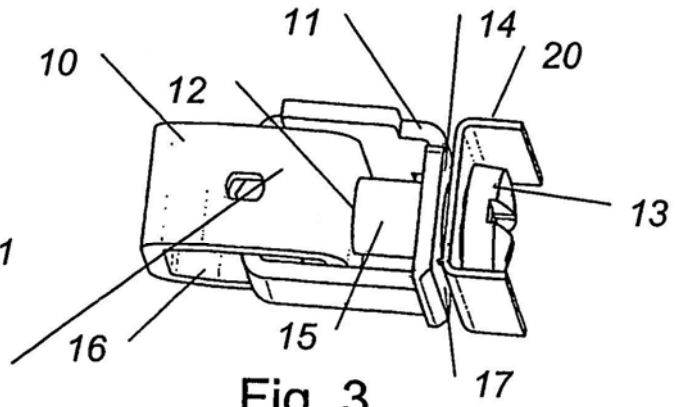


Fig. 3

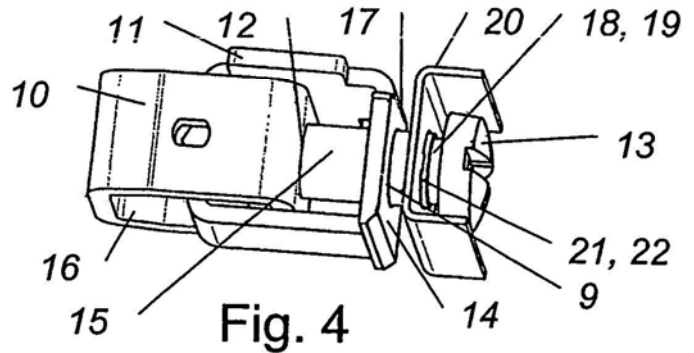


Fig. 4

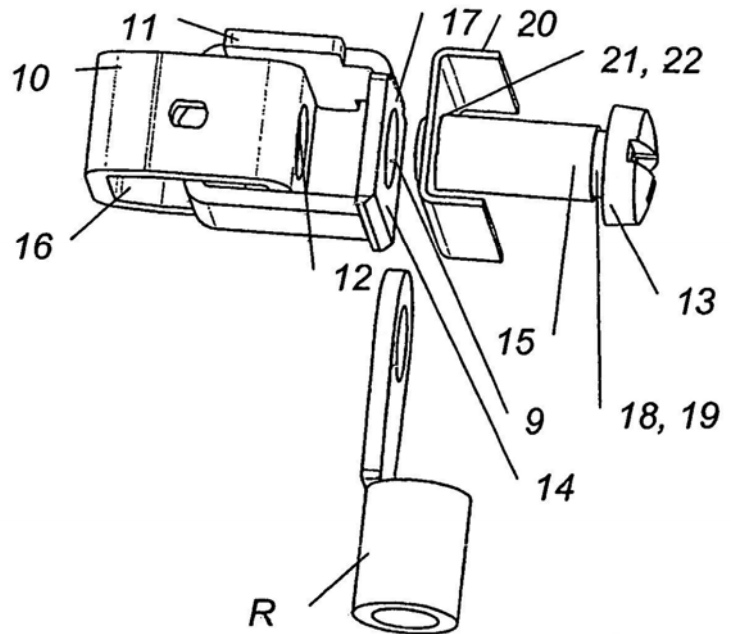


Fig. 5

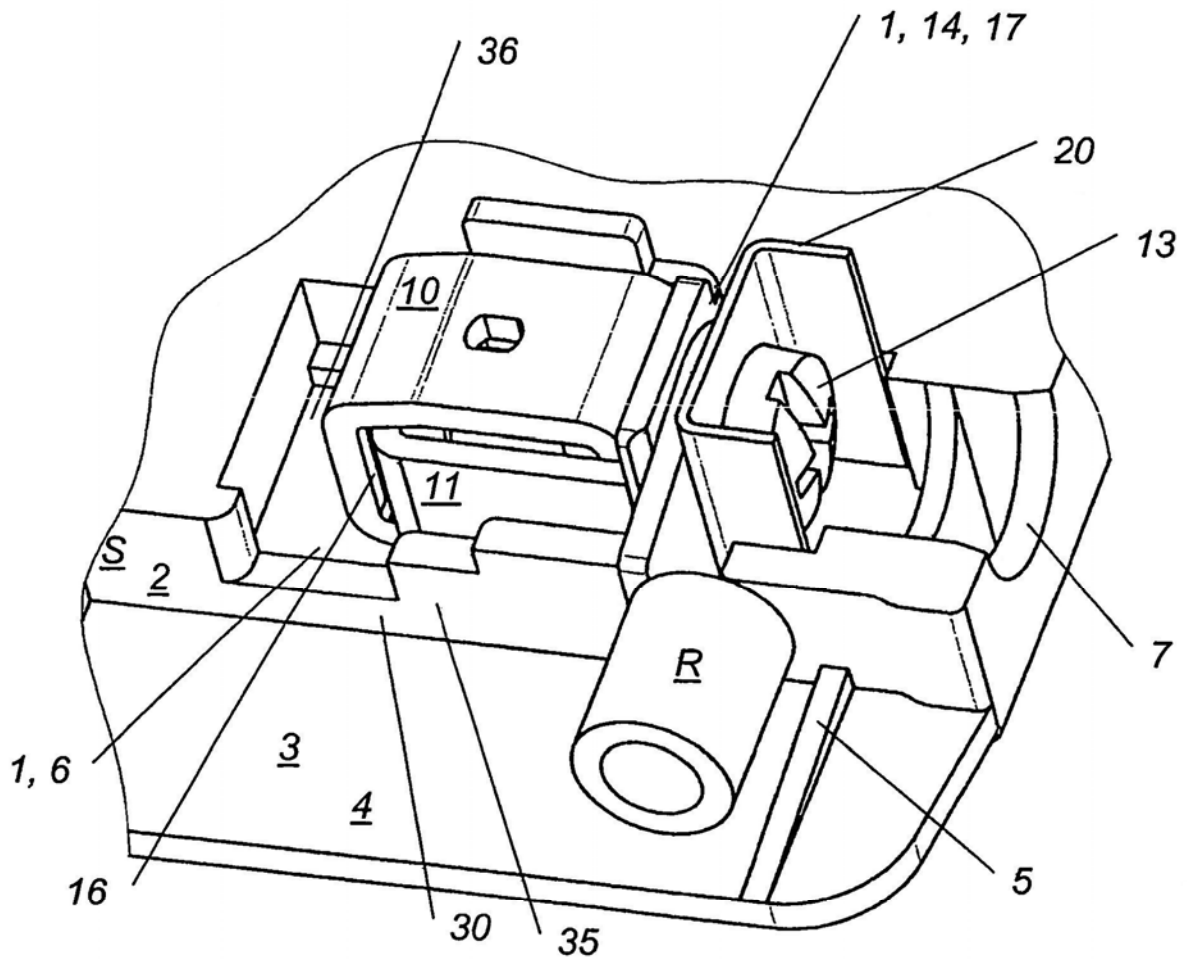


Fig. 6