



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 266 548**

(51) Int. Cl.:

H01H 71/74 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02754231 .5**

(86) Fecha de presentación : **19.06.2002**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1402552**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2004**

(54) Título: **Dispositivo de ajuste para un interruptor térmico.**

(30) Prioridad: **02.07.2001 DE 101 31 963**
15.10.2001 DE 201 16 792 U

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

(72) Inventor/es: **Leitl, Wolfgang y**
Weber, Christoph

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 ajuste para un interruptor térmico. La invención se refiere a un dispositivo de ajuste para un interruptor térmico de un conmutador según el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de ajuste de este tipo se conoce por el documento EP 0 913 848 A2. Por conmutador se entiende en este contexto conmutadores mecánicos o electromecánicos, especialmente conmutadores de protección de línea, disyuntores, relés, contactores o similares.

Un conmutador de este tipo sirve para la conexión de un circuito eléctrico a una red eléctrica así como para la desconexión manual y automática del circuito eléctrico de la red cuando la corriente sobrepasa un valor predeterminado. Así, por ejemplo, un conmutador de protección de línea sirve para proteger líneas en instalaciones y equipos frente a una sobrecarga y un cortocircuito. En una red con desconexión mediante elementos de protección contra la sobrecarga, un conmutador de este tipo impide adicionalmente en caso de avería el mantenimiento de tensiones de contacto demasiado altas.

Al conectar el conmutador o el conmutador de protección se tensa un acumulador de fuerza, por ejemplo un muelle, como parte de un mecanismo de conmutación mecánico o cerrojo de conmutación, que se libera durante el proceso de interrupción y activa el conmutador. El conmutador comprende para ello un interruptor térmico en forma de un bimetal convencionalmente en forma de banda, que se activa de manera retardada en función del tiempo de sobrecarga. El proceso de interrupción se activa mediante una deformación térmica de la banda bimetálica como consecuencia del exceso de corriente que pasa por ésta.

Para ello la banda bimetálica solicita una palanca de interrupción separada opuesta a su extremo libre y acoplada mecánicamente al cerrojo de conmutación. Por tanto la banda bimetálica desengancha mediante ésta el cerrojo del conmutador mientras que el acumulador de fuerza del cerrojo de conmutación abre un contacto móvil o contacto de movimiento levantándolo de un contacto fijo. Además, el conmutador comprende adicionalmente de manera convencional un interruptor magnético o electromagnético que se activa sin retardo para altas corrientes de sobrecarga momentánea o de cortocircuito.

La separación entre el extremo libre del bimetal y la palanca de interrupción puede configurarse para que pueda ajustarse, para lo cual normalmente se prevé una tuerca de ajuste. Los conmutadores en los que se emplea una tuerca de ajuste de este tipo para el ajuste del bimetal se conocen por ejemplo por los documentos DE 1 904 731 A1 y EP 0 143 981 A1, EP 0 412 953 A3, EP 0 338 868 A1. El empleo de una tuerca de ajuste, no obstante, está asociado a costes de fabricación y de acabado correspondientes.

Por el documento EP 0 913 848 A2 se conocen además un procedimiento para la calibración térmica del mecanismo de interrupción de un conmutador y un mecanismo de interrupción correspondiente, en el que el ajuste se realiza térmicamente mediante un láser.

La invención se basa por tanto en el objetivo de proporcionar un dispositivo de ajuste especialmente económico y sencillo de manejar para un conmutador, especialmente para un conmutador de protección de línea.

Este objetivo se alcanza según la invención mediante las características de la reivindicación 1. Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

El soporte del bimetal presenta un lado de retención que discurre paralelo al bimetal y que está conectado a su extremo de contacto, con un extremo de fijación como punto de fijación fijo. A este lado de retención curvado preferiblemente en forma de escalones se une, por una parte, un lado de maniobra que funciona como zona de ajuste y, por otra parte, mediante una desviación, un lado de fijación al menos en forma aproximadamente de U del soporte del bimetal. El contorno escalonado del lado de retención permite la retención de bimetales de diferente longitud, que especialmente también pueden calentarse indirectamente, mediante el mismo soporte de bimetal. De este modo puede reducirse considerablemente el número de interruptores térmicos diferentes que deben preverse o facilitarse para diferentes tipos de conmutadores y, en conjunto, puede mantenerse especialmente reducido.

La regulación de la separación del bimetal respecto a la palanca de interrupción y, por tanto, el ajuste del interruptor térmico se realiza según la invención mediante la torsión del lado de maniobra que discurre en perpendicular al lado de retención y que funciona como zona de ajuste del soporte del bimetal. Para ello el lado de maniobra está configurado de manera ventajosa a modo de chapa perforada. En el lado de maniobra se dispone además un número de aberturas de paso, preferiblemente en forma de perforaciones redondeadas.

El lado de maniobra del soporte del bimetal puede fijarse en posición en una abertura o contorno de carcasa estacionario que también funciona como abertura de giro. Para ello el lado de maniobra se coloca convenientemente en la zona del extremo libre del bimetal. Alternativamente, el soporte del bimetal puede formarse a modo de bucle con lo que el lado de maniobra se apoya entonces por el lado frontal en el soporte del bimetal. Con esta forma de realización, preferiblemente en la zona del vértice del bucle del soporte del bimetal se forma un punto de curvatura teórico.

El conmutador presenta una carcasa que está formada a partir de un material de moldeo de resina de urea y/o de melamina. Las resinas de urea o de melamina que pertenecen a la familia de los plásticos termoendurecibles son adecuadas especialmente para una producción de costes reducidos de productos en masa y en serie.

Las ventajas que se obtienen con la invención consisten especialmente en que, mediante una configuración y disposición adecuadas de un soporte de bimetal que soporta el bimetal, éste se deforma de manera controlada y, por tanto, puede facilitarse un dispositivo de ajuste sencillo y económico, dado el caso ajustable automáticamente, para un interruptor térmico de un conmutador. La separación del extremo libre del bimetal respecto a la palanca del interruptor es, por un lado, regulable o ajustable mediante deformación, especialmente mediante torsión, dado el caso mediante una herramienta del lado de maniobra o de retención, o bien, por otro lado, puede mantenerse mediante un doblado automático del soporte del bimetal con una contracción posterior de la carcasa condicionada por el endurecimiento.

Este mecanismo que sirve para el ajuste del bimetal, mediante el que el soporte de bimetal que sostiene el bimetal se aloja fijamente en la carcasa sobre dos puntos de fijación, de los que un punto de fijación fijo garantiza un alojamiento estable del bimetal, y con ello del interruptor térmico, y el otro punto de fijación comprende el medio de regulación para ajustar el bimetal mediante deformación, permite un ajuste del interruptor térmico exacto y que puede regularse con mucha precisión.

A continuación se explican los ejemplos de realización de la invención con ayuda de un dibujo. En los que muestran:

las figuras 1 y 2, en una vista desde arriba o en una representación en perspectiva, un interruptor térmico montado en el extremo en un conmutador con un dispositivo de ajuste con soporte de bimetal susceptible de torsión con un bimetal corto,

las figuras 3 y 4, en representaciones según las figuras 1 y 2, el dispositivo de ajuste con un bimetal largo,

las figuras 5a a 5d, diferentes geometrías de un lado de maniobra del dispositivo de ajuste según las figuras 1 a 4,

las figuras 6 y 7, en una vista lateral o en una representación en perspectiva, un dispositivo de ajuste con soportes de bimetal que pueden deformarse de manera alternativa,

las figuras 8 a 11, representaciones en corte de diferentes variantes del mecanismo de deformación del dispositivo de ajuste, y

las figuras 12 y 13, en una vista desde arriba o en una representación en perspectiva, un interruptor térmico montado en el extremo en un conmutador con un dispositivo de ajuste adicional con un medio de regulación para el soporte de bimetal con un bimetal corto.

Las partes correspondientes entre sí tienen en todas las figuras los mismos números de referencia.

Las figuras 1 a 4 muestran de manera fragmentada un conmutador 1 con la cubierta de carcasa de su carcasa 2 levantada, en el que se representan de forma visible las partes esenciales de un interruptor térmico ajustable. El interruptor térmico comprende una banda 3 bimetálica, cuyo extremo 3a de contacto está unido a un soporte 4 de bimetal en unión por arrastre de material y, por tanto, se mantiene en posición fija. El soporte 4 de bimetal está conectado de manera eléctricamente conductora a un borne 5 de conexión para la conducción de corriente a través del conmutador 1.

El extremo 3b libre del bimetal 3, es decir, la punta del bimetal, se dispone enfrentado separado a una palanca 6 de interrupción que está acoplada de una manera conocida en sí misma a un mecanismo de conmutación o cerrojo de conmutación no representado en más detalle. Esta separación A entre la punta 3b del bimetal y la palanca 6 de interrupción puede regularse mediante doblado o deformación del soporte 4 de bimetal.

El soporte 4 de bimetal se desvía o se curva varias veces y se le da forma adicionalmente a modo de escalones. En este sentido, en cada escalón S1, S2 y por tanto en diferentes posiciones o puntos de conexión del soporte 4 de bimetal puede fijarse un bimetal 3 con su extremo 3a de contacto. De esta manera puede colocarse o fijarse en el mismo soporte 3 de bimetal tanto un bimetal 3 corto según las figuras 1 y 2 como también un bimetal 3 comparativamente largo según

las figuras 3 y 4, el cual puede configurarse de manera que puede calentarse indirectamente. Por lo tanto, el interruptor térmico puede diseñarse para diferentes intensidades de corriente con un ahorro de material óptimo.

El soporte 4 de bimetal presenta un lado 4a de maniobra y un lado 4b de retención que discurre perpendicular a éste, es decir al menos aproximadamente en ángulo recto. Con este lado 4b de retención, el extremo 3a de contacto del bimetal 3 se une en arrastre de materiales. El lado 4b de retención se convierte por un punto 8 de flexión en un lado 4c de fijación que está curvado en sí mismo aproximadamente en forma de U. Con este lado 4c de fijación se fija en posición el soporte 4 de bimetal en la carcasa 2 a través de estructuras o contornos 9 de la carcasa correspondientes y se fija a presión mediante un tornillo 11 de conexión. Así el lado 4b de retención se introduce a través de al menos una parte de su longitud de lado sin contacto con la carcasa 2. En la zona de los escalones S1 y S2 se disponen en el lado 4b de retención unos rebordes 12 de modo que, con una alta estabilidad de la forma y una suficiente rigidez del soporte, puede emplearse un material de chapa relativamente fino para el soporte 4 de bimetal.

El lado 4a de maniobra del soporte 4 de bimetal situado en la zona del extremo 3b libre del bimetal 3 y orientado hacia fuera se retiene en el lado frontal en una abertura o contorno 13 de la carcasa y se apoya allí. El lado 4a de maniobra está configurado de manera que puede deformarse. En este sentido puede torcerse para el ajuste del bimetal y con ello para la regulación de la separación A entre el extremo 3b libre del bimetal 3 y la palanca 6 de interrupción mediante una herramienta de maniobra (no representada) del lado 4a de maniobra del soporte 4 de bimetal, y por tanto el soporte 4 de bimetal se curva o se deforma. De este modo se modifica la posición del bimetal 3 para la regulación de forma correspondiente de la separación A.

Por tanto, con un torsión del lado 4a de maniobra, se gira el bimetal 3 y con ello su extremo libre o punta 3b del bimetal en la dirección D de interrupción. El dispositivo de ajuste está en este caso formado esencialmente por el lado 4b de maniobra fijado en posición del soporte 4 de bimetal con el bimetal 3 retenido en el mismo.

Las figuras 5a a 5d muestran diferentes geometrías del lado 4a de maniobra del soporte 4 de bimetal. Mientras que este lado 4a de maniobra configurado en forma de T según la figura 5c puede formarse en principio de material macizo, de manera conveniente a lo largo del eje 14 longitudinal del lado se disponen aberturas 23 de paso en el lado 4a de maniobra y por tanto en la zona de ajuste del soporte 4 de bimetal. Estas aberturas 23 de paso pueden, según las figuras 5b y 5d, configurarse como orificios longitudinales o como aberturas en forma de cuadrados. Ventajosamente, sin embargo, hay un número de perforaciones 23 circulares según la figura 5a. Con esta geometría puede realizarse particularmente una proporción especialmente adecuada entre el ángulo de giro y la modificación de la longitud del lado 4a de maniobra. De este modo se consigue, en una medida especialmente grande, el objetivo deseado de facilitar, con un ángulo de giro proporcionalmente grande y una modificación de la longitud pequeña, un ajuste preciso y exacto.

En la forma de realización del dispositivo de ajuste

de las figuras 6 y 7, el lado 4a de maniobra está dotado de un contorno 15 puntiagudo que puede conducirse a lo largo de un contorno 16 contrario de carcasa en forma de arco y por tanto estacionario. En esta forma de realización se consigue el ajuste y por tanto la regulación de la separación A mediante la torsión del lado 4a de maniobra en la dirección de la flecha 17. Con ello se mueve el lado 4a de maniobra con sus deslizamientos longitudinales sobre el contorno 15 puntiagudo a lo largo de un contorno 16 contrario estacionario en forma de arco en la dirección de la flecha 18, de modo que la punta 3b del bimetal se mueve a su vez en la dirección D de interrupción. La longitud del recorrido del movimiento simbolizado por la flecha 17 del lado 4a de maniobra depende en este caso de la inclinación del contorno 16 contrario estacionario en forma de arco.

En la forma de realización del soporte 4 de bimetal según las figuras 8 y 9, el lado 4a de maniobra está doblado de nuevo hacia dentro y por tanto se desvía de nuevo formando un primer punto 19' de flexión/pandeo. El punto 19' de flexión/pandeo se forma, al igual que el punto 8 de flexión, mediante una perforación u orificio estampado en el material de chapa del soporte 4 de bimetal. En el lado del extremo libre, el lado 4a de maniobra se conduce hacia una abertura 20 de giro o alojamiento de carcasa que actúa como contorno de giro, que está prevista en un contorno de carcasa posicionado de manera correspondiente en forma, de manera conveniente, de una estructura 21 de carcasa en forma de bóveda. En este extremo libre, situado dentro de la abertura 20 de giro, del lado 4a de maniobra se engancha la herramienta de activación para el ajuste del bimetal.

En estas formas de realización, mediante el giro o la torsión del lado 4a de maniobra en la dirección de la flecha 22 doble representada, se vuelve a curvar o a deformar el soporte 4 de bimetal y se modifica la posición del bimetal 3 para la regulación de la separación A. Además en la forma de realización según la figura 8 se realiza un giro de forma enrollada del lado 4a de maniobra alrededor de un eje que discurre en perpendicular al plano de referencia.

En la forma de realización según la figura 9 se realiza una torsión del lado 4a de maniobra alrededor de su eje transversal del lado. Además, el lado 4a de maniobra retenido o fijado en posición en el lado del extremo libre así como en la zona del primer punto 19' de flexión/pandeo puede girarse o torcerse mediante una herramienta 24 de giro o maniobra en forma de horquilla, que se introduce para ello en la abertura 20 de ajuste o de giro y se gira en la dirección 22 de la flecha. También en este caso, nuevamente, con un giro del lado 4a de maniobra en la dirección 22 de la flecha representada, la punta del bimetal o el extremo 3b libre del bimetal 3 se gira en la dirección D de interrupción y por lo tanto se lleva a cabo el ajuste del bimetal. Con estas formas de realización el dispositivo de ajuste se forma esencialmente mediante el soporte 4 de bimetal con el bimetal 3 retenido en el mismo y la abertura 20 de giro que actúa como contorno de ajuste en la parte 21 superior de la carcasa.

En la forma de realización del interruptor térmico según la figura 10 se produce un ajuste del bimetal 3 mediante un tipo de flexión de pandeo del lado 4a de maniobra del soporte 4 de bimetal en la dirección de la flecha 22' de deformación. Con esto el extremo 4a' libre del lado 4a de maniobra se retiene en una

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

abertura 20' de la carcasa de modo que en la zona 4a" central del lado 4a de maniobra éste puede pandearse hacia dentro o hacia fuera. También en este caso, la punta del bimetal o el extremo 3b libre del bimetal 3 se mueve de nuevo, mediante una deformación del lado 4a de maniobra en la dirección 22' de la flecha representada, en la dirección D de interrupción y de este modo se lleva a cabo el ajuste del bimetal.

Además, la figura 11 muestra una forma de realización alternativa en la que el lado 4b de retención del soporte 4 de bimetal se conduce por un contorno 25 de la carcasa formando un bucle. En este sentido, en la zona del vértice 26 del bucle del soporte 4 de bimetal se aplica en éste un punto 27 de flexión teórico. Con esta forma de realización, el lado 4a de maniobra se sitúa adyacente por el lado frontal a la zona de transición entre el lado 4b de retención y el lado 4c de fijación y además cerca del punto 8 de flexión del soporte 4 de bimetal, y se apoya en ese lugar. Mediante el giro o doblado del lado 4a de maniobra alrededor del punto 27 de flexión teórico en la dirección 22' de la flecha se gira de nuevo la punta del bimetal o el extremo 3b libre del bimetal 3 en la dirección D de interrupción y de este modo se lleva a cabo el ajuste del bimetal.

Las figuras 12 y 13 muestran una forma de realización alternativa del interruptor térmico que se diferencia por un lado de la forma de realización del interruptor térmico según las figuras 1 y 2 mediante el empleo de un medio 28 de regulación en forma de un tornillo de regulación o, alternativamente a éste, en forma de una clavija de inserción o similar que se encasta de forma escalonada. Por otro lado, el lado 4a de maniobra que puede ajustarse mediante el medio 28 de regulación se dispone perpendicular a éste en la medida de lo posible. Además, el soporte 4 de bimetal en la forma de realización según las figuras 12 y 13, a diferencia de la forma de realización según las figuras 1 y 2, está doblado hacia fuera con la ayuda de una perforación/orificio estampado 29 adecuada para la flexión en el primer punto 19' de flexión/pandeo. Con conexión con esto, el soporte 4 de bimetal se desvía formando un segundo punto 19" de flexión/pandeo perforado por la perforación/orificio estampado 29. El punto 8 de flexión se forma de igual manera que el punto 19', 19" de flexión/pandeo.

En el desarrollo adicional del soporte 4 de bimetal, en la zona de los escalones S1 y S2, se incorporan también en el lado 4b de retención unos rebordes 12 de modo que, con una gran estabilidad de forma y con suficiente rigidez del soporte, puede emplearse un material de chapa relativamente delgado para el soporte 4 de bimetal. Los rebordes 12 y los puntos 8 o 19', 19" de flexión o de flexión/pandeo dotados de perforaciones/orificios estampado 29 pueden entonces incorporarse de forma controlada, dependiendo del funcionamiento deseado del soporte 4 de bimetal, tal como por ejemplo una sujeción parcial o un ajuste posterior automático en forma de un pandeo hacia fuera en puntos de flexión teóricos.

En las formas de realización según las figuras 9 y 10 así como 12 y 13, el mecanismo que sirve para el ajuste del bimetal compensa de manera ventajosa también una contracción de la carcasa específica del material que es prácticamente inevitable. Los materiales habituales son generalmente plásticos, especialmente plástico termoendurecible o termoplásticos. Un plástico termoendurecible ha demostrado en este con-

texto una estabilidad térmica especialmente buena, caracterizándose un termoplástico por una capacidad de configuración más precisa. Los plásticos termoendurecibles empleados preferiblemente son por un lado materiales de moldeo de resina de urea y, por otro lado, materiales de moldeo de resina de melamina.

Si por ejemplo debido a una contracción de la carcasa de este tipo varía la posición de la palanca 6 de interrupción en la dirección del extremo 3b libre del bimetal 3, esta contracción de la carcasa provoca también, dependiendo de la variante de realización del interruptor térmico, un acercamiento de los contornos de la carcasa que actúan como contorno de ajuste, en los que se apoya o se inserta el soporte 4 de bimetal parcialmente. La fuerza transferida con ello al soporte 4 de bimetal provoca un pandeo hacia dentro y/o una flexión automática de los puntos 19', 19" de flexión/pandeo y, dado el caso, del punto 8 de flexión de tal manera que la separación A permanece constante. De este modo puede evitarse una interrupción prematura no deseada del interruptor térmico. Mediante una variación controlada de la relación geométrica entre el punto 8 de flexión y los puntos 19', 19" de flexión/pandeo puede definirse el comportamiento de seguimiento del soporte 4 de bimetal.

Los procesos de endurecimiento que tienen lugar con materiales económicos, en su caso, debido a los influjos térmicos o de radiación, y las contracciones del material/carcasa que aparecen por ello, pueden compensarse por tanto ventajosamente de una manera sencilla. Con el dispositivo de ajuste según la invención se consigue un recorrido de deformación relativamente grande con una variación al mismo tiempo relativamente pequeña de la longitud del soporte 4 de bimetal deformable para el ajuste. De este modo es

posible un ajuste especialmente sensible o preciso del bimetal 3 de un interruptor térmico. El dispositivo de ajuste es adecuado además para un ajuste en frío, en el que se prescinde de elementos de ajuste adicionales, por ejemplo en forma de un tornillo o similar. De este modo se consigue un ahorro en los costes ya que, adicionalmente, también el soporte 4 de bimetal puede fabricarse con herramientas relativamente sencillas.

5

10

15

20

25

30

35

Además pueden emplearse materiales económicos y especialmente bimetales 3 de diferente longitud, lo que nuevamente lleva a un ahorro en los costes considerable. Mediante este dispositivo de ajuste, el propio proceso de ajuste es reversible al menos dentro de unos límites. Además, el proceso de ajuste puede realizarse con la carcasa 2 del aparato abierta o cerrada. Con un soporte al mismo tiempo robusto del bimetal 3, el dispositivo de ajuste, y por tanto el interruptor térmico, también es especialmente insensible a las cargas por impactos.

La invención anteriormente explicada puede resumirse como sigue:

Para proporcionar un dispositivo de ajuste regulable especialmente económico y sencillo para un interruptor térmico de un conmutador 1, especialmente un conmutador de protección de línea, se prevé que, en el interruptor térmico, con un bimetal 3 retenido en posición fija en un soporte 4 de bimetal, cuyo extremo 3b libre está separado de una palanca 6 de interrupción y la solicita como consecuencia de una deformación térmica de manera creciente en la dirección D de interrupción, la separación A entre la palanca 6 de interrupción y el extremo 3b libre del bimetal 3 puede de ajustarse mediante deformación del soporte 4 de bimetal.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de ajuste para un interruptor térmico de un conmutador (1) con un bimetal (3) retenido en posición fija en un soporte (4) de bimetal, cuyo extremo (3b) libre está separado con respecto a una palanca (6) de interrupción y la solicita como consecuencia de una deformación térmica de manera creciente en la dirección (D) de interrupción, pudiendo regularse la separación (A) mediante deformación del soporte (4) de bimetal, presentando el soporte (4) de bimetal un lado (4b) de retención que discurre al menos aproximadamente en paralelo al bimetal (3), con el que está conectado el bimetal (3) con su extremo (3a) de contacto, **caracterizado** porque el soporte (4) de bimetal presenta además un lado (4a) de maniobra, en el lado del extremo libre, que discurre en perpendicular al lado (4b) de retención, pudiendo regularse la separación (A) mediante torsión del lado (4a) de maniobra.

2. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el lado (4b) de retención está curvado en forma de escalones.

3. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque la separación (A) puede regularse adicionalmente mediante la flexión del lado (4b) de retención.

4. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el lado (4a) de maniobra y/o el lado (4b) de retención están configurados a modo de chapa perforada con un número de aberturas (23; 29) dispuestas una tras otra en la dirección (14) longitudinal del lado.

5. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el soporte (4) de bimetal presenta un lado (4c) de fijación que está unido mediante una desviación (8) al lado (4b) de retención y tiene una forma al menos aproximadamente en U.

6. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el lado (4a) de maniobra del soporte (4) de bimetal está fijado en posición en una abertura (13; 20) estacionaria.

7. Dispositivo de ajuste según una de las reivindi-

caciones 1 a 6, **caracterizado** porque el lado (4a) de maniobra se sitúa en la zona del extremo (3b) libre del bimetal (3).

8. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el lado (4b) de retención del soporte (4) de bimetal está formado a modo de bucle y el lado (4a) de maniobra se apoya en el soporte (4) de bimetal.

9. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 8, **caracterizado** porque en la zona del vértice (26) del bucle del soporte (4) de bimetal se forma un punto (27) de flexión teórico.

10. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la separación (A) puede regularse mediante una deformación automática del lado (4a) de maniobra y/o del lado (4b) de retención del soporte (4) de bimetal.

11. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la separación (A) puede regularse mediante flexión, condicionada por la contracción de la carcasa, del lado (4a) de maniobra y/o del lado (4b) de retención del soporte (4) de bimetal en puntos (8 o 19°, 19'') de flexión o de flexión/pandeo que puede predeterminarse.

12. Dispositivo de ajuste según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la flexión se produce por la contracción de la carcasa y el acercamiento que resulta de ello de los contornos (9, 13, 16, 21) de la carcasa que actúan como contorno de ajuste, en los que se apoya o se inserta el soporte (4) de bimetal parcialmente.

13. Dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque en al menos una posición del soporte (4) de bimetal, especialmente en la zona escalonada del lado (4b) de retención, se dispone una perforación/orificio estampado (29) para la formación de un punto (8 o 19°, 19'') de flexión o de flexión/pandeo.

14. Comutador, especialmente comutador de protección de línea, con un dispositivo de ajuste según una de las reivindicaciones 1 a 13.

15. Comutador según la reivindicación 14, **caracterizado** por una carcasa (2) de material de moldeo de resina de urea y/o de melamina.

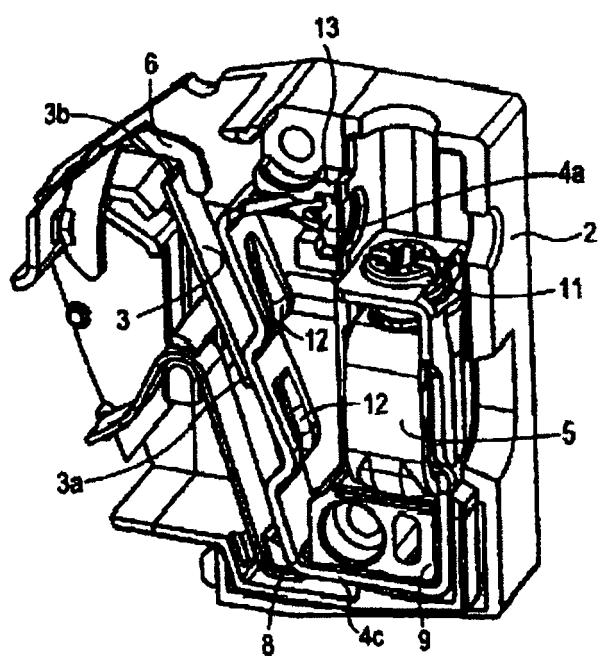
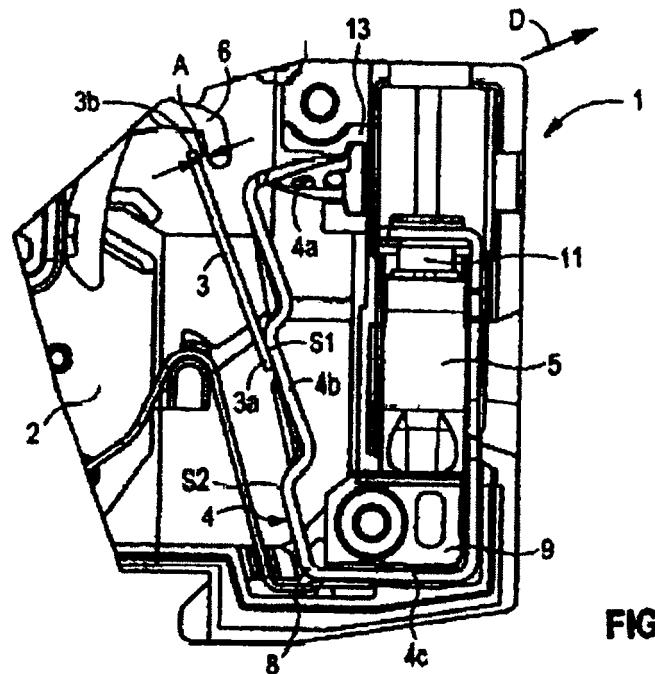
45

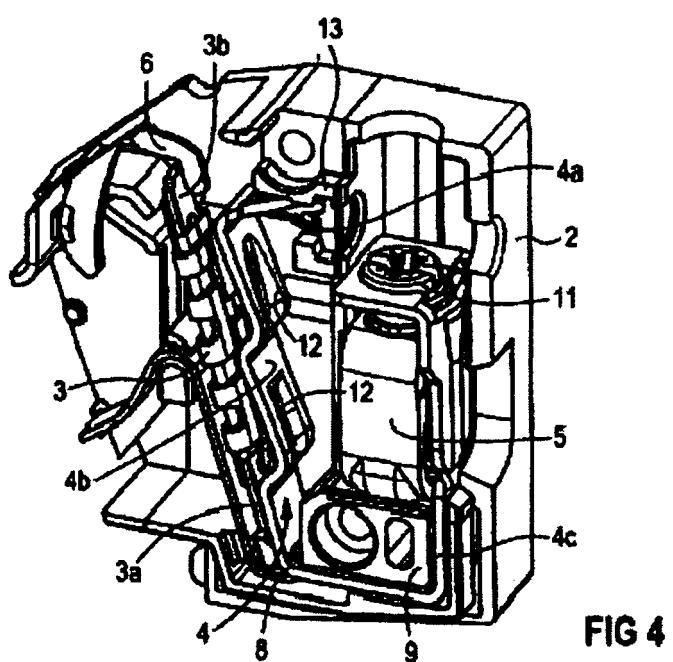
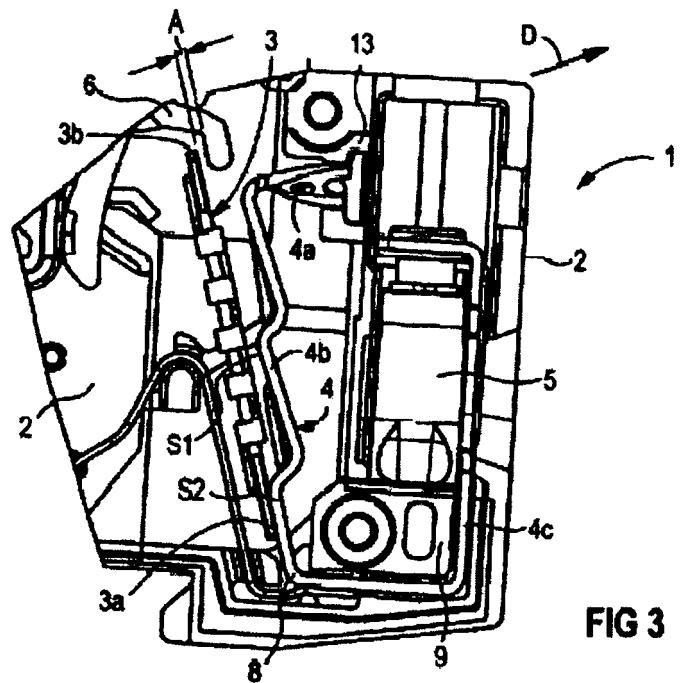
50

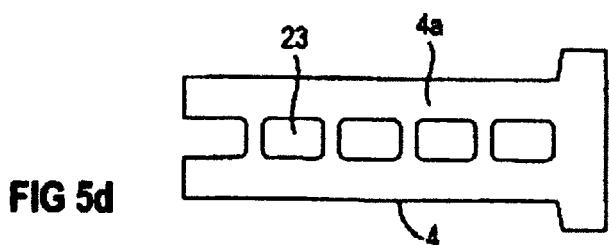
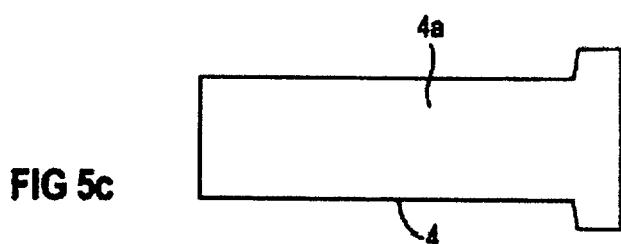
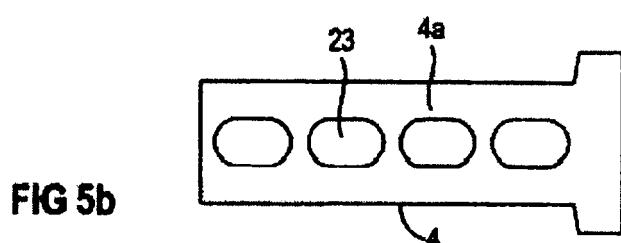
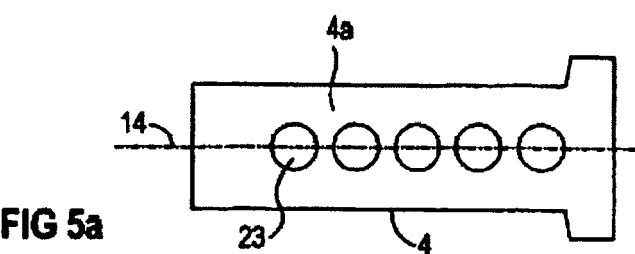
55

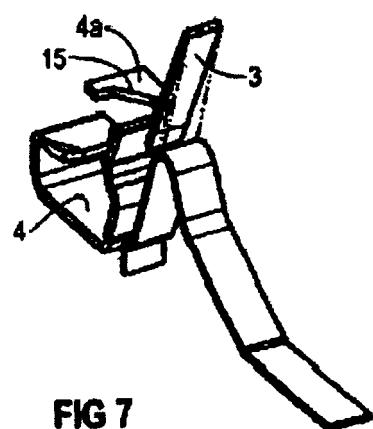
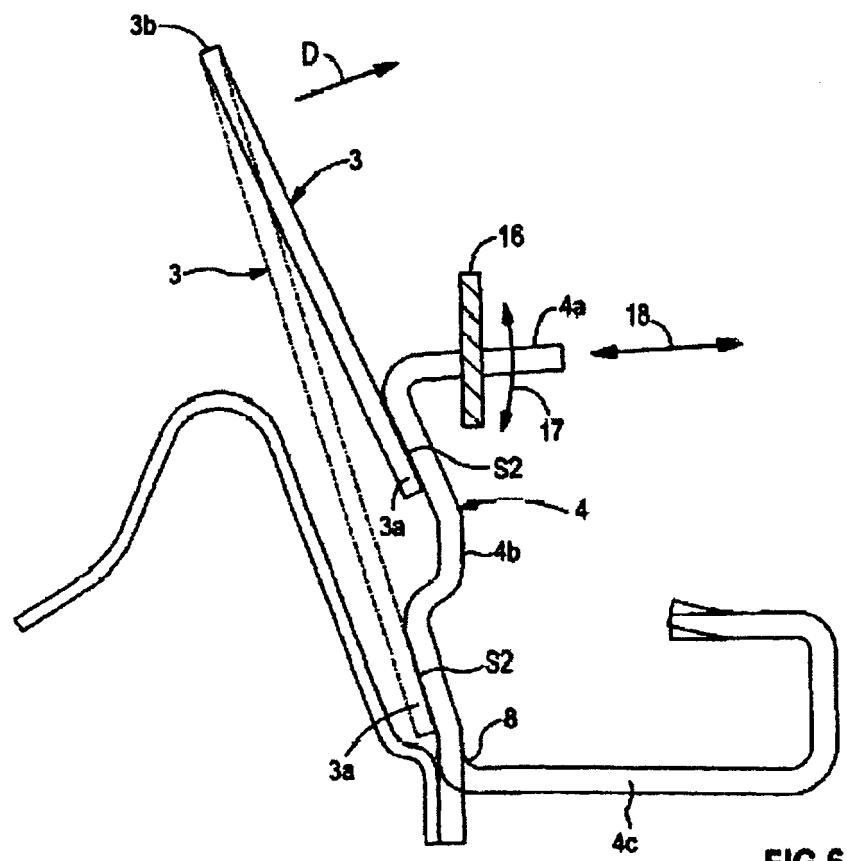
60

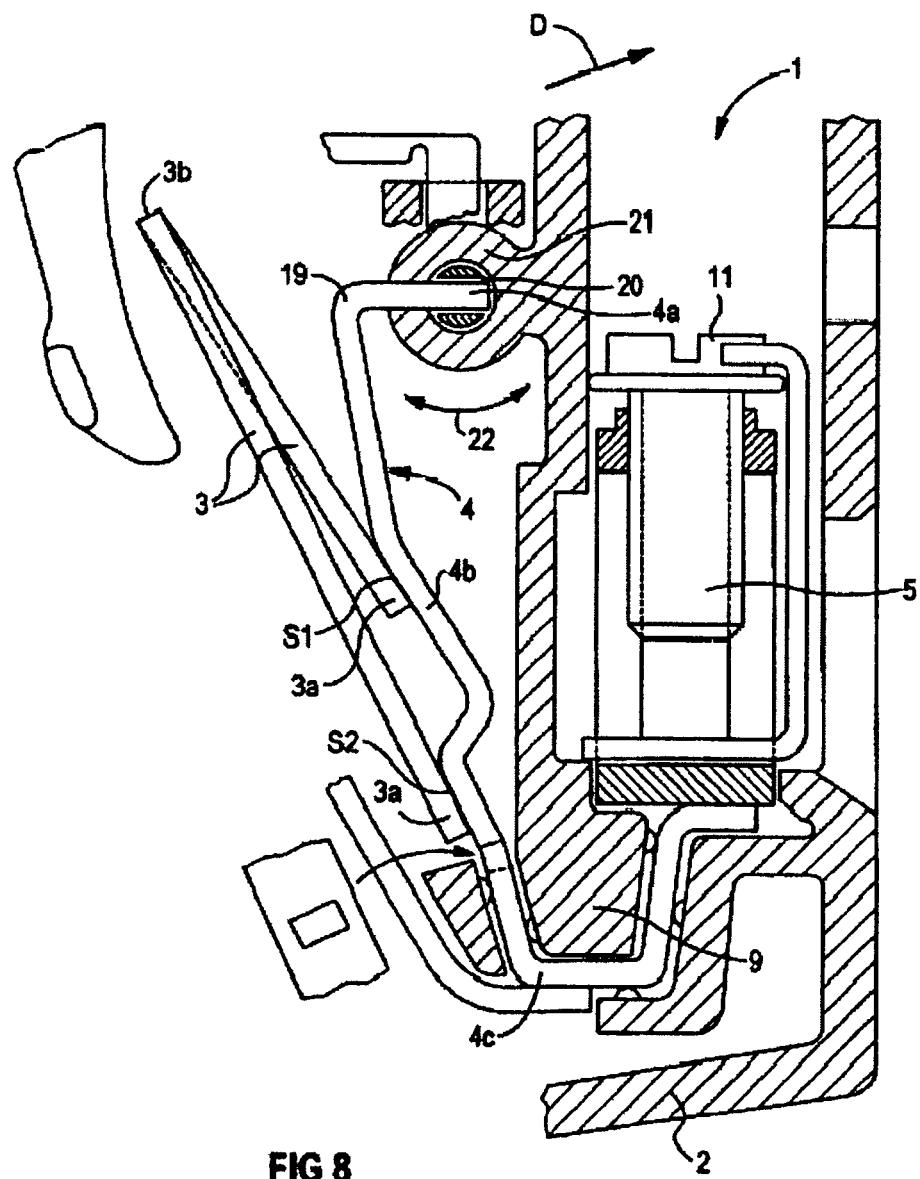
65

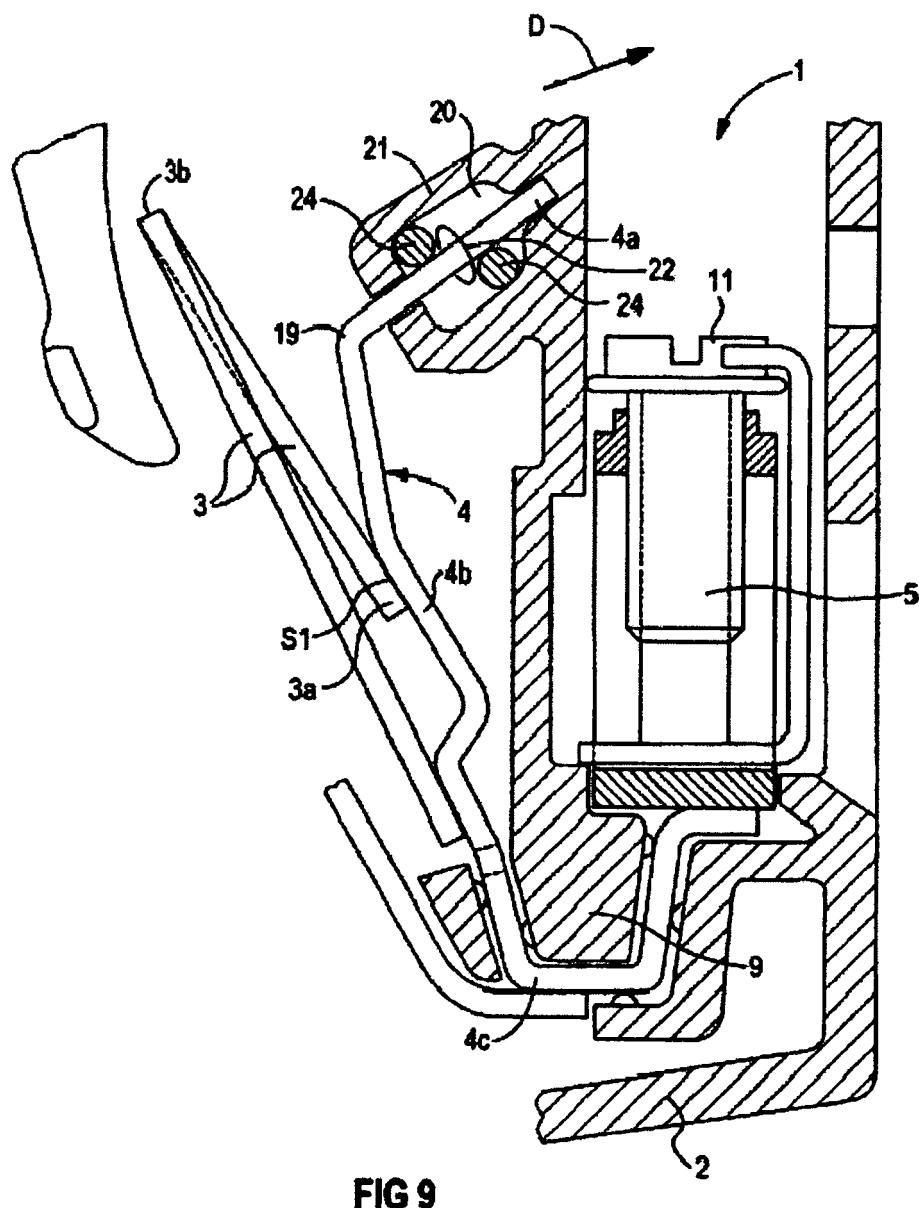












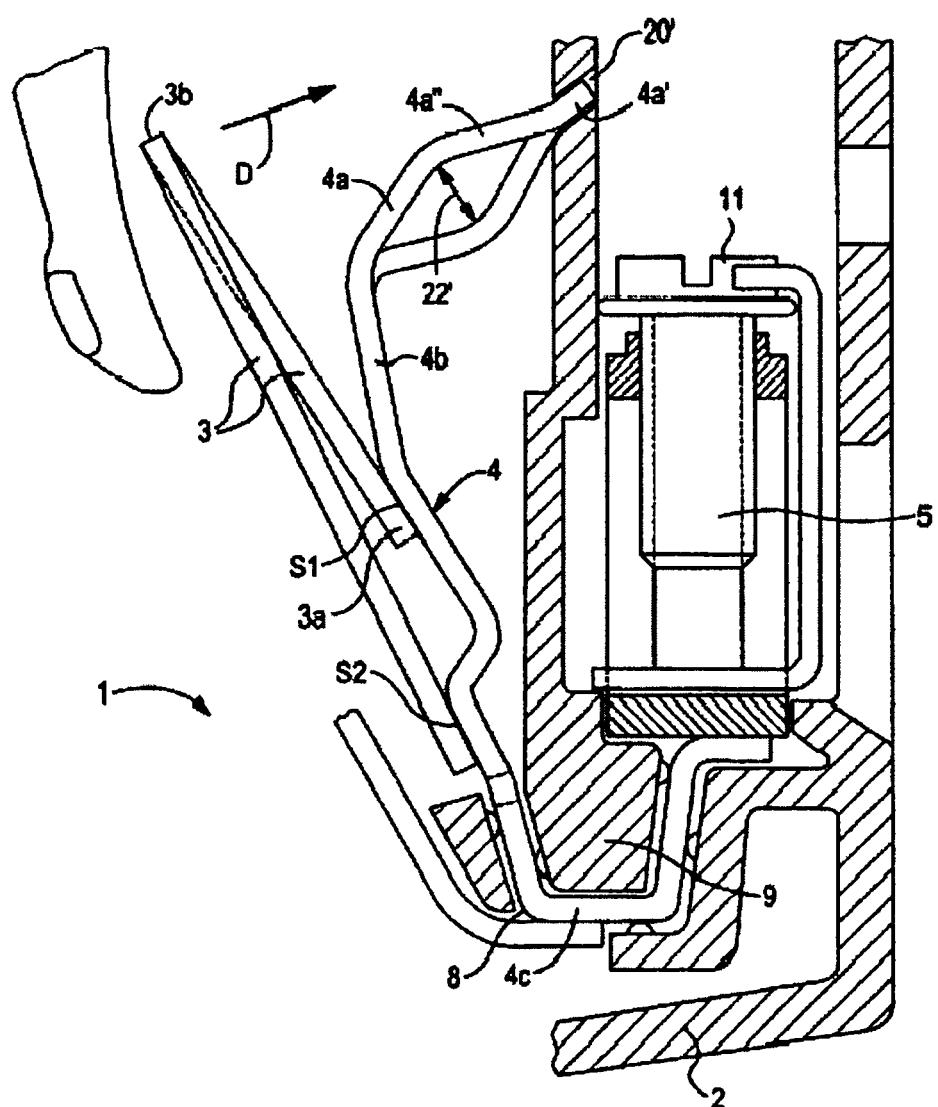


FIG 10

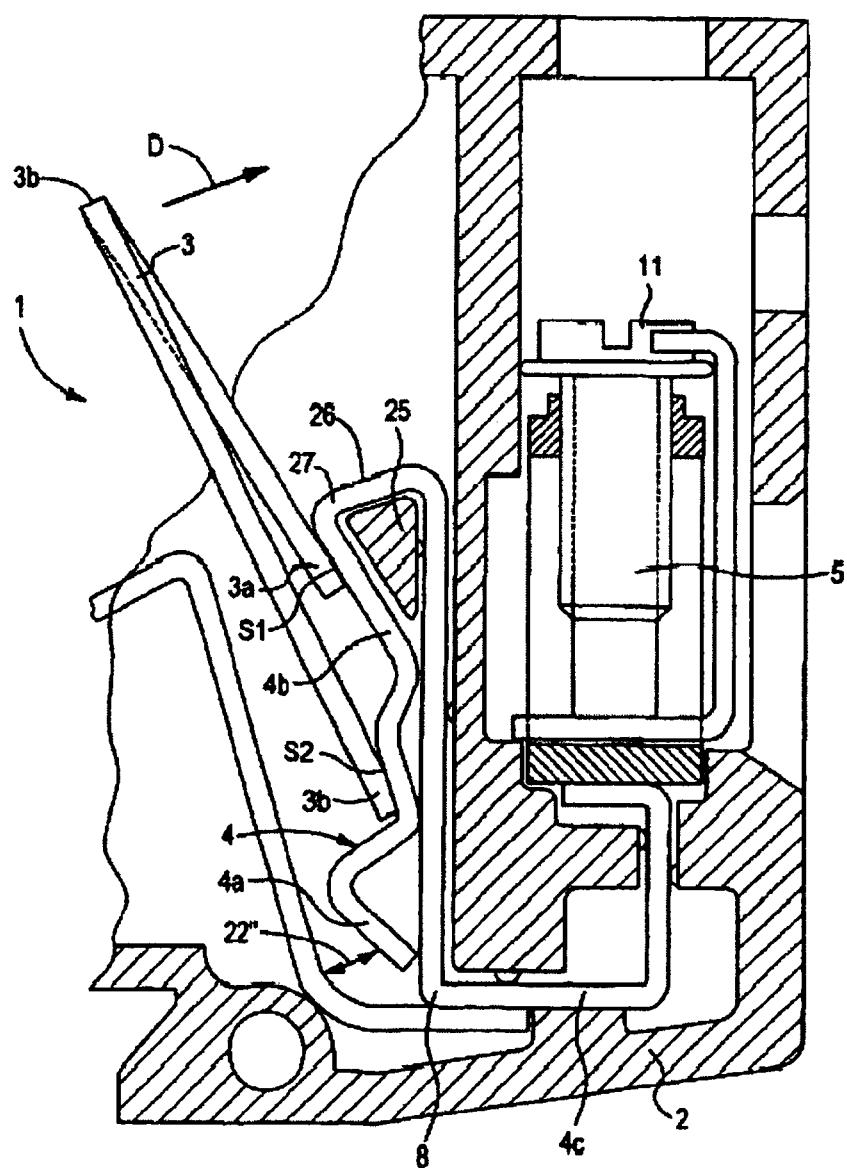


FIG 11

