

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 657 907 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.04.1997 Bulletin 1997/15

(51) Int Cl.6: **H01H 9/46, H01H 9/44**

(21) Numéro de dépôt: **94402646.7**

(22) Date de dépôt: **21.11.1994**

(54) **Dispositif de rupture de courant d'appareil interrupteur notamment pour contacteur ou contacteur-disjoncteur**

Stromunterbrechungsteil eines Schaltgerätes, insbesondere eines Schützes oder eines Schutzschalters

Current interrupting part of a switching device in particular of a contactor or a circuit breaker

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES FR IT LI SE

(30) Priorité: **06.12.1993 FR 9314694**

(43) Date de publication de la demande:
14.06.1995 Bulletin 1995/24

(73) Titulaire: **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **Jacquet, Bruno**
F-78200 Mantes La Ville (FR)

• **Leglaye, Dominique**
F-92500 Rueil Malmaison (FR)
• **Duchemin, Jean-Pierre**
F-95280 Jouy-Le-Moutier (FR)

(74) Mandataire: **Saint Martin, René**
Schneider Electric SA,
Service Brevets,
33 bis, avenue du Maréchal Joffre
92002 Nanterre Cédex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 140 173 **EP-A- 0 165 332**
EP-A- 0 165 998 **FR-A- 2 378 344**
GB-A- 2 163 293

EP 0 657 907 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif de rupture double de courant logé dans la chambre de coupure d'un boîtier d'un appareil interrupteur notamment d'un contacteur ou contacteur-disjoncteur. Ce dispositif comprend un pont de contacts mobiles, chaque contact étant muni d'une pastille de contact qui coopère avec une pastille de contact d'un support de contact fixe, le pont de contacts se déplaçant en translation suivant l'axe XX' passant par les pastilles de contacts fixe et mobile. Ce dispositif comprend par ailleurs, associé à des ailettes de désionisation, un déflecteur d'arc plié prenant la forme générale d'un U, comprenant une semelle inférieure pleine, et une plage supérieure sensiblement parallèle à la semelle inférieure, reliées entre elles par des ponts, la plage supérieure présentant une découpe en forme de V ou Y entourant la pastille de contact fixe et étant située entre le support de contact fixe et le pont de contacts lorsque les contacts sont fermés.

Le brevet FR-A-2 378 344 décrit une pièce de soufflage en forme de U reliée électriquement et mécaniquement au support de contact fixe en forme de U. Il est connu que l'utilisation d'un support de contact en forme de J ou de U favorise le pouvoir de coupure du pôle, c'est-à-dire le courant maximal qu'il peut couper sous une tension donnée. En revanche, cette forme défavorise le pouvoir de fermeture du pôle de contacteur, c'est-à-dire le courant maximal qu'il peut supporter sous une tension donnée. En effet, pour obtenir le meilleur pouvoir de fermeture, la ligne de courant doit être la plus droite possible pour limiter l'effet de répulsion.

Le brevet GB-A-2 163 293 décrit un dispositif à simple rupture comprenant un pont de contact mobile présentant un mouvement en rotation, un déflecteur d'arc associé à un support de contact fixe qui peut être plat, et des ailettes de désionisation. Le but de ce brevet est de déplacer l'arc apparaissant entre les pastilles de contact lors de l'ouverture des contacts, en créant par conséquent une distance entre les pieds d'arc inférieure à la distance d'ouverture des pastilles de contact. Le but est atteint par la présence d'une corne à l'extrémité du pont mobile ainsi que par l'inclinaison de la plage supérieure du déflecteur par rapport à sa plage inférieure. Cependant, ce dispositif réalisant une distance entre les pieds d'arc inférieure à celle d'ouverture des pastilles de contact permet de déplacer l'arc, mais ne l'étire pas avant son fractionnement dans les ailettes; ce temps de déplacement peut être considéré comme une perte de temps sur le refroidissement de l'arc par exemple. De plus, la coupure n'est plus assurée au niveau des pastilles en argent mais sur des pièces en cuivre ou en acier qui sont endommagées plus rapidement diminuant par suite la durée de vie de l'appareil. En outre ce dispositif, avec ce type de déflecteur, engendre un encombrement trop important.

L'invention se propose de limiter la répulsion à la fermeture en associant un déflecteur en forme de U et

un support de contact plat relié électriquement et mécaniquement à ce déflecteur. La configuration géométrique du dispositif selon l'invention permet d'obtenir une distance entre les pieds d'arc au moins égale à la distance d'ouverture des contacts ce qui évite ainsi tout déplacement précoce de l'arc électrique et permet son élongation immédiate; en effet le déplacement sans élongation engendre une perte de temps. L'arc est étiré rapidement vers les ailettes de désionisation où il est fractionné, réalisant une coupure meilleure et plus rapide. Les résultats obtenus grâce au dispositif selon l'invention ont aussi montré une usure homogène des pastilles ainsi que des coupures atteintes à un faible nombre de zéros conduisant par conséquent à une coupure plus rapide. On rappelle que le nombre de zéros correspond au nombre de passages par zéro du courant après la séparation des contacts avant que le courant ne s'annule enfin à l'un de ces passages, et permette le commencement d'une coupure. L'invention se propose également d'améliorer la tenue mécanique et thermique du sous-ensemble formé par le déflecteur et le support de contact fixe. Enfin, cette disposition permet un encombrement plus réduit de la chambre d'arc, une amélioration du temps de fabrication et du prix de revient en matière.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé par le fait que le support de contact fixe est une pièce massive, plate et non pliée qui repose sur la face supérieure de la semelle inférieure du déflecteur et que la plage supérieure du déflecteur et les ailettes sont parallèles au plan du pont de contacts.

Selon une caractéristique, la plage supérieure et la semelle inférieure du déflecteur sont planes.

Selon une autre caractéristique, le support de contact fixe est rendu solidaire de la semelle inférieure du déflecteur.

Selon une autre caractéristique, le déflecteur est réalisé par découpage, et pliage d'une même tôle ferromagnétique.

Selon une autre caractéristique, la plage supérieure du déflecteur n'est pas en contact avec le support de contact de manière à créer un espace isolant sur toute la longueur du déflecteur.

Selon une autre caractéristique, la découpe fermée en forme de V ou Y du déflecteur est une échancrure qui se rétrécit en formant un contour circulaire vers le bord de la plage supérieure à proximité du boîtier.

Selon une autre caractéristique, les ailettes se montent entre des flasques auxquels elles sont fixées.

Selon une autre caractéristique, les ailettes débouchent librement entre les flasques.

Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe par le plan de symétrie PP' du dispositif lorsque les contacts sont fermés;

- la figure 2 représente une vue en coupe par le plan PP' du dispositif lorsque les contacts sont ouverts;
- la figure 3 représente une vue de dessus du dispositif;
- la figure 4 représente une vue en perspective du défecteur et du contact fixe associé;
- la figure 5 représente une vue de dessous du défecteur et du contact fixe associé;
- la figure 6 représente une vue en perspective d'une variante du défecteur et du contact fixe associé.

Le dispositif de rupture de courant fait partie d'un appareil interrupteur, par exemple de type contacteur ayant au moins un pôle à rupture double. La moitié du dispositif seulement est illustrée sur les figures 1 à 6 pour des raisons de simplicité dans le dessin. Ce dispositif est contenu dans la chambre de coupure d'un boîtier isolant 5 et comprend un pont de contacts mobiles 20 monté dans le porte-contact 2.

Le pont de contacts mobiles 20 est muni de deux pastilles 21. Chaque pastille de contact 21 de ce pont 20 coopère avec une pastille de contact fixe 11 qui est fixée à l'extrémité 12 d'un support de contact 10 pouvant être relié à une borne de raccordement 50.

Le pont de contacts mobiles se déplace en translation par rapport aux contacts fixes, en restant perpendiculaire à une ligne XX' qui passe par les contacts fixe et mobile, ce contact mobile se déplaçant selon cette ligne XX'. Le plan de déplacement et de symétrie du pont de contacts mobiles est repéré PP'.

Le support de contact 10 est une pièce massive, plate et non pliée. Elle présente une face inférieure 101 et une face supérieure 102.

Le support de contact 10 est relié à un défecteur 3. Ce défecteur est réalisé en une seule pièce et a une forme générale en U. Il comprend une semelle inférieure 31 de fixation de support de contact, une plage supérieure 32 de déflexion qui est sensiblement parallèle à la semelle inférieure 31. La semelle inférieure et la plage sont raccordées par deux ponts latéraux 331 et 332 pliés en arc de cercle et formant le creux du U du défecteur.

La plage supérieure 32 est située entre le support de contact et le pont de contact 20 lorsque les contacts sont fermés. La plage 32 est parallèle au plan du pont de contacts, c'est-à-dire perpendiculaire à XX', et sa surface est placée sensiblement au niveau de la face de contact de la pastille de contact fixe de manière à réaliser, lors de l'ouverture des contacts, une distance entre les pieds d'arc au moins égale à la distance d'ouverture des contacts. La plage 32 présente une échancrure fermée 36, en forme de V ou Y, entourant la pastille de contact fixe 11. Cette échancrure fermée se

rétrécit, en formant un contour circulaire 36', vers le bord 32' de la plage supérieure 32, côté borne de raccordement et s'élargit jusqu'à l'extrémité 31' de la semelle inférieure 31, côté porte-contact. Ce bord 32' se situe dans le plan de la plage supérieure 32 à proximité du boîtier 5.

L'échancrure 36 sépare ainsi les deux ponts 331 et 332 pliés prenant naissance à l'extrémité 31' de la semelle inférieure 31, et partage d'autre part la plage supérieure 32 en deux plages 321 et 322. Ces deux plages 321 et 322 sont reliées respectivement aux ponts 331 et 332 et se réunissent du côté borne de raccordement.

Dans le mode de réalisation des figures 4 et 5, la semelle inférieure 31 du défecteur est pleine et sa face supérieure 31a est soudée au support de contact 10, du côté de la face inférieure 101, en déterminant ainsi une importante surface de contact S et en assurant une excellente liaison électrique, mécanique et thermique entre ce défecteur et ce support. Enfin, la plage supérieure 32 du défecteur n'est pas en contact avec la face supérieure 102 du support, de manière à créer un espace isolant e sur toute sa longueur.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, la semelle inférieure pleine du défecteur présente une fente 311 en son milieu sur une faible largeur et sur toute sa longueur, la forme en U du défecteur et la forme de la pièce de contact restant identiques; cette configuration n'affecte en rien les avantages techniques du dispositif.

Le support de contact 10 est fixé au boîtier par une vis 35 passant dans un alésage d'une cloison du boîtier. Au montage, après serrage de la vis, la plage inférieure du défecteur est enserrée entre le support et le boîtier ce qui assure la fixation du défecteur. Ce montage assure une liaison électrique et mécanique entre le défecteur et le support.

Au défecteur est associé un bâti de coupure d'arc 8, comportant des flasques 81 et 82 et des ailettes de désionisation 83. Les flasques assurent le maintien des ailettes.

Ces flasques 81 et 82 sont adjacents aux cloisons de la chambre de coupure. Ils ont une forme sensiblement rectangulaire et s'élèvent perpendiculairement au défecteur et sont parallèles au plan PP'.

Les ailettes 83 sont parallèles au plan de la plage supérieure du défecteur, c'est-à-dire perpendiculaires à XX'. Elles se montent entre les flasques 81 et 82 grâce à des tenons qui s'engagent dans des découpes adaptées, ménagées dans les flasques 81 et 82.

Les ailettes 83 ont une forme générale sensiblement rectangulaire et présentent côté pont de contacts, un bord 83a concave. Elles sont espacées les unes des autres, et l'ensemble des bords 83a peut s'étendre selon une direction ZZ' parallèle à l'axe XX' ou, dans une variante non représentée, une direction ZZ' orienté de manière que la distance de ce plan à l'axe XX' soit la plus petite au niveau de l'ailette la plus proche du défecteur et soit la plus grande au niveau de l'ailette la plus éloignée du défecteur. Enfin, les ailettes 83 débou-

chent librement en arrière du bâti 8, côté borne de raccordement, au niveau du bord 32' de la plage supérieure 32 du déflecteur.

On remarquera à l'examen des différentes figures que le déflecteur a été réalisé par découpage, pliage d'une même tôle ferro-magnétique de sorte que la continuité magnétique et électrique, ainsi qu'une grande simplicité de fabrication sont simultanément assurées.

Le fonctionnement du dispositif va maintenant être expliqué :

Lorsque les contacts sont fermés, la ligne de courant en suivant le support de contact fixe plat non plié reste la plus droite possible sans parcours en J ce qui évite ainsi la répulsion.

A l'ouverture des contacts, il apparaît un arc électrique 90 dans la région 9 comprise entre les deux pastilles de contacts fixe 11 et mobile 21.

Le courant électrique crée un champ magnétique dans le déflecteur ferromagnétique. Ce champ engendre une force de soufflage de l'arc parallèle au déflecteur et orientée vers les ailettes.

L'arc 90 surgissant entre les pastilles de contact est alors repoussé latéralement, il se refroidit en s'allongeant et en s'accrochant sur les ailettes 83, l'un des pieds de l'arc reposant sur la plage 321 ou 322 de la plage supérieure 32, et se divise enfin avant son extinction définitive.

En outre, le courant parcourant la forme en U ou en Y du déflecteur crée une force de répulsion sur le pont mobile améliorant le pouvoir de coupure.

On remarquera que lors du déplacement du pied de l'arc sur la plage 321 ou 322, un courant parasite circule par la plage 322 ou respectivement 321 et le bord 32'. Cependant, ce courant parasite est très réduit en raison, d'une part, de la longueur du trajet qu'il doit suivre et d'autre part, de la résistance du bord 32'. Toutefois, on a conservé à ce bord 32' une section suffisante pour assurer une liaison mécanique efficace entre les plages 321 et 322 qui prévient la déformation latérale qu'elles pourraient subir lorsque les températures de régime deviennent élevées.

On remarquera la disposition parallèle des ailettes à celle du déflecteur, l'arc parcourant une distance plus réduite de la région 9 aux ailettes, par rapport à une disposition perpendiculaire où l'arc continuerait jusqu'au bord 32' du déflecteur avant de s'accrocher aux ailettes.

De plus, lorsque des courants moins forts sont utilisés, l'arc électrique est moins important et la faible distance séparant la région 9 des ailettes permet à l'arc d'atteindre les ailettes.

On pourrait envisager que le support de contact soit formé de deux pièces massives plates et non pliées vissées entre elles, permettant ainsi le changement du contact fixe.

On pourrait rendre solidaire le support de contact du déflecteur par rivetage ou sertissage. En variante, une combinaison des différentes fixations décrites pourrait être possible.

Revendications

1. Dispositif de rupture double de courant logé dans la chambre de coupure d'un boîtier (5) d'un appareil interrupteur notamment d'un contacteur ou contacteur-disjoncteur, ce dispositif comprenant un pont de contacts mobiles (20), chaque contact étant muni d'une pastille de contact (21) qui coopère avec une pastille de contact (11) d'un support de contact fixe (10), le pont de contact se déplaçant en translation en restant perpendiculaire à l'axe XX' passant par les pastilles de contacts fixe et mobile, et par ailleurs associé à des ailettes de désionisation (83), un déflecteur d'arc plié (3) ayant la forme générale d'un U, comprenant une semelle inférieure pleine (31), une plage supérieure (32) sensiblement parallèle à la semelle inférieure, reliées entre elles par des ponts (331, 332), la plage supérieure (32) du déflecteur présentant une découpe (36) en forme de V ou Y entourant la pastille de contact fixe (11) et étant située entre le support de contact et le pont de contacts lorsque les contacts sont fermés, caractérisé en ce que le support de contact fixe (10) est une pièce massive, plate et non pliée qui repose sur la face supérieure (31a) de la semelle inférieure (31) du déflecteur et que la plage supérieure (32) et les ailettes (83) sont parallèles au plan du pont de contacts.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plage supérieure (32) et la semelle inférieure (31) du déflecteur sont planes.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support de contact fixe est rendu solidaire de la semelle inférieure (31) du déflecteur.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le déflecteur est réalisé par découpage, et pliage d'une même tôle ferro-magnétique.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plage supérieure (32) du déflecteur n'est pas en contact avec le support de contact créant un espace isolant (e) sur toute la longueur du déflecteur.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la découpe fermée (36) en forme de V ou Y est une échancrure qui se rétrécit en formant un contour circulaire vers le bord (32') de la plage supérieure à proximité du boîtier (5).
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ailettes

(83) se montent entre des flasques (81, 82) auxquelles elles sont fixées.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les ailettes (83) débouchent librement entre les flasques (81, 82).

Patentansprüche

1. Doppelte Stromunterbrechungs Vorrichtung, die in einer Trennkammer eines Gehäuses (5) eines Schaltgeräts, insbesondere eines Schützes bzw. eines Schaltschützes angeordnet ist, wobei diese Vorrichtung eine bewegliche Kontaktbrücke (20) umfasst, wobei jeder Kontakt mit einem Kontaktplättchen (21) bestückt ist, das mit einem Kontaktplättchen (11) eines festen Kontaktträgers (10) zusammenwirkt, während sich die Kontaktbrücke in Translation lotgerecht zur Achse XX', die durch die festen und beweglichen Kontakte verläuft, verschiebt, und die ausserdem, verbunden mit Entionierungsrippe (83), einen U-förmig gefalteten Bogen deflektor (3) aufweist, bestehend aus einer unteren vollen Sohle (31) und einem oberen, im wesentlichen zur unteren Sohle parallel verlaufenden Bereich (32), die über Brücken (331, 332) miteinander verbunden sind, wobei der obere Bereich (32) des Deflektors einen V- oder Y-förmigen Ausschnitt (36) aufweist, der das feste Kontaktplättchen (11) umgibt und zwischen dem festen Kontaktträger und der Kontaktbrücke angeordnet ist, wenn die Kontakte geschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Kontaktträger (10) ein massives, flaches und ungefaltetes Teil ist, das auf der Oberseite (31a) der unteren Sohle (31) des Deflektors angeordnet ist, und dass der obere Bereich (32) und die Rippen (83) parallel zur Kontaktbrückenebene verlaufen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Bereich (32) und die untere Sohle (31) des Deflektors eben sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Kontaktträger und die untere Sohle (31) des Deflektors ein einziges Teil bilden.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Deflektor durch Stanzen und Falten eines gleichen ferromagnetischen Blechs hergestellt wird.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Bereich (32) des Deflektors nicht mit dem Kontaktträ-

ger in Kontakt steht, so dass ein Trennraum (e) über die gesamte Länge des Deflektors entsteht.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der V- oder Y-förmige geschlossene Ausschnitt (36) eine Aussparung ist, die sich verjüngt, indem sie eine kreisförmige Kontur zum Rand (32') des oberen Bereichs hin in der Nähe des Gehäuses (5) bildet.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (83) zwischen den Lagerschilden (81, 82) montiert werden, an denen sie befestigt werden.
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Rippen (83) frei zwischen den Lagerschilden (81, 82) erstrecken.

Claims

1. Double current breaker device housed in the interrupter chamber of the casing of a switch device, especially a contactor or a contactor/overload relay, said device including a moving contact bridge, each contact having a contact pad which cooperates with a contact pad on a fixed contact support, said contact bridge moving in translation along an axis passing through said fixed and mobile contact pads and, associated with deionizer splitter plates, a bent arc deflector which is generally U-shaped and includes a solid bottom plate and a top plate substantially parallel to said bottom plate, joined together by bridges, said top plate having a V-shape or Y-shape cut-out around said fixed contact pad and being located between said fixed contact support and said contact bridge when said contacts are closed, said fixed contact support being a flat solid part which is not bent and which rests on the upper surface of said bottom plate of said deflector, and said top plate of said deflector and said splitter plates being parallel to the plane of said contact bridge.
2. Device according to claim 1 wherein said top plate and said bottom plate of said deflector are flat.
3. Device according to claim 1 wherein said fixed contact support is attached to said bottom plate of said deflector.
4. Device according to claim 1 wherein said deflector is made by cutting and bending a single sheet of ferromagnetic metal.
5. Device according to claim 1 wherein said top plate of said deflector is not in contact with said contact

support so that an insulative space is created along all of the length of said deflector.

6. Device according to claim 1 wherein said V-shape or Y-shape closed cut-out in said deflector is a notch which converges to form a circular contour towards the edge of said top plate near said casing. 5
7. Device according to claim 1 wherein said splitter plates mount between plates to which they are fixed. 10
8. Device according to claim 1 wherein said splitter plates have free ends between said flanges. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

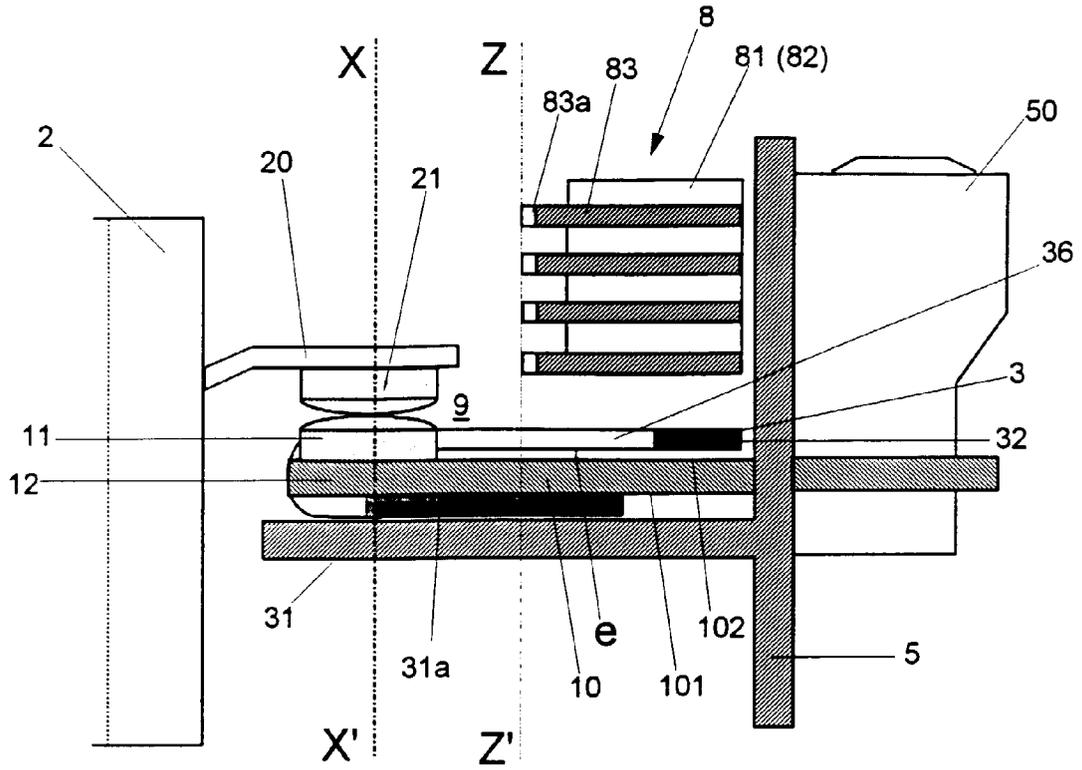


Fig. 1

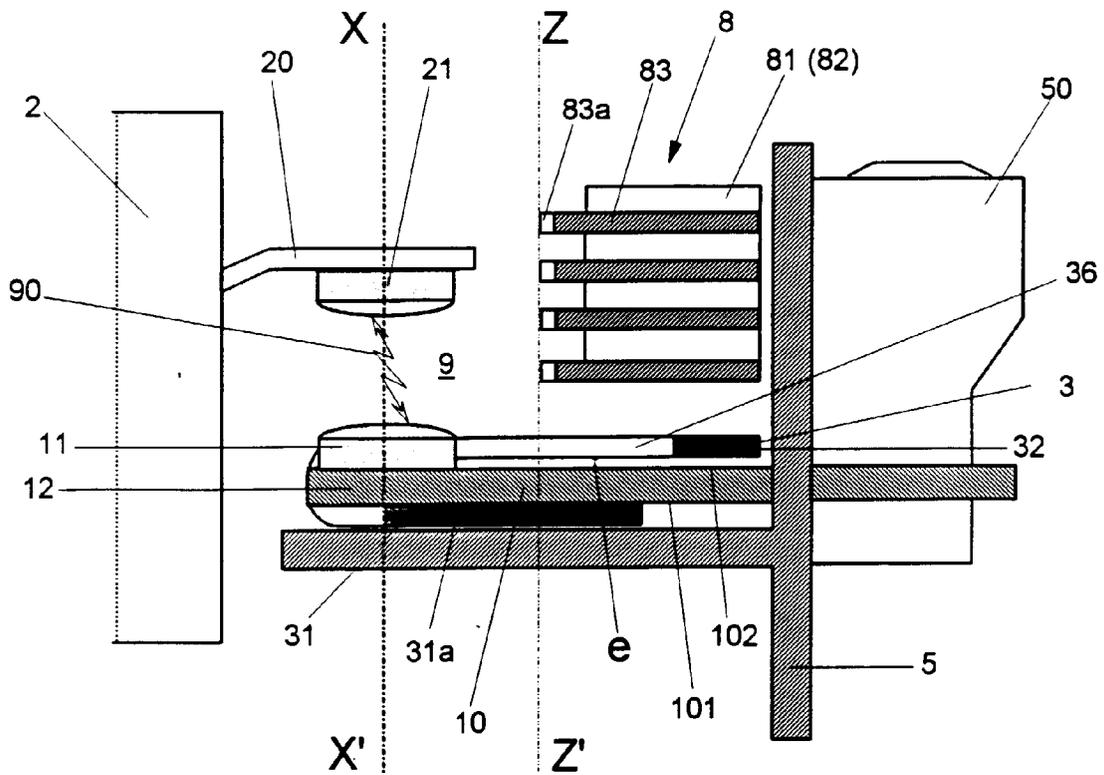


Fig. 2

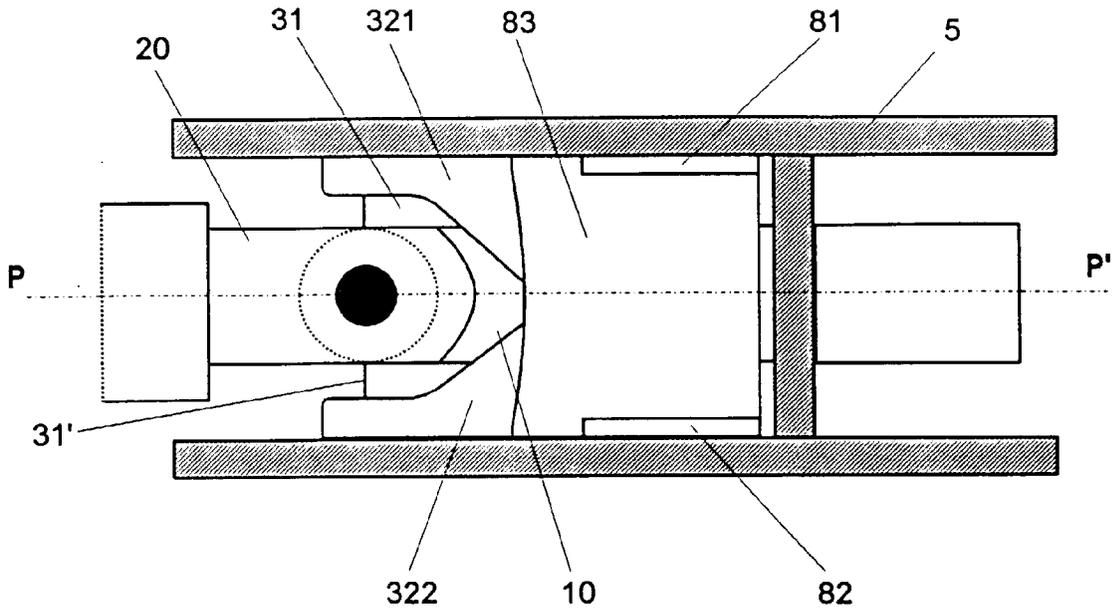


Fig. 3

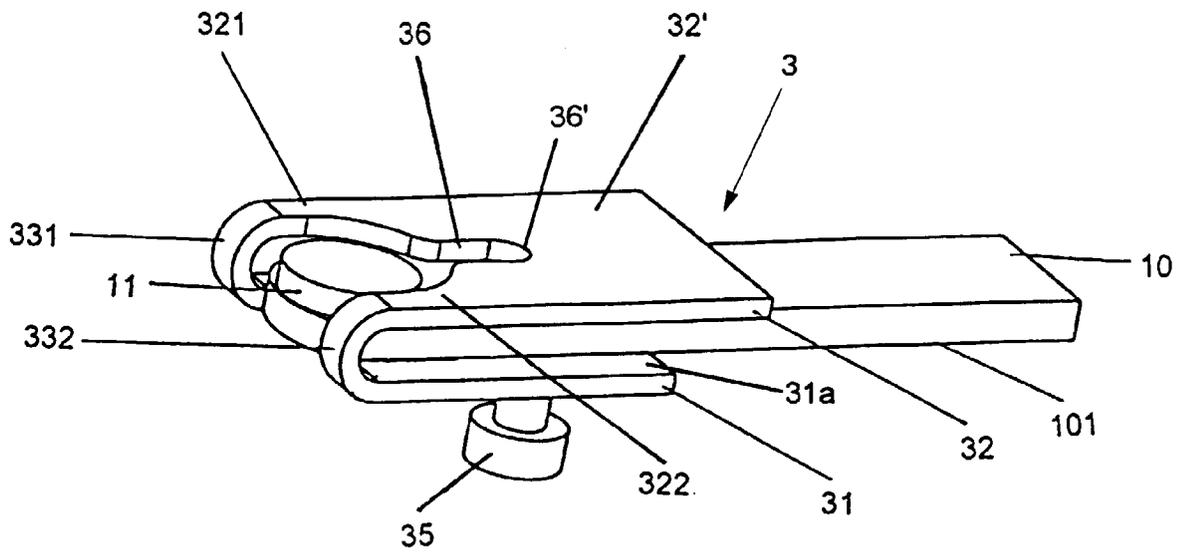


Fig. 4

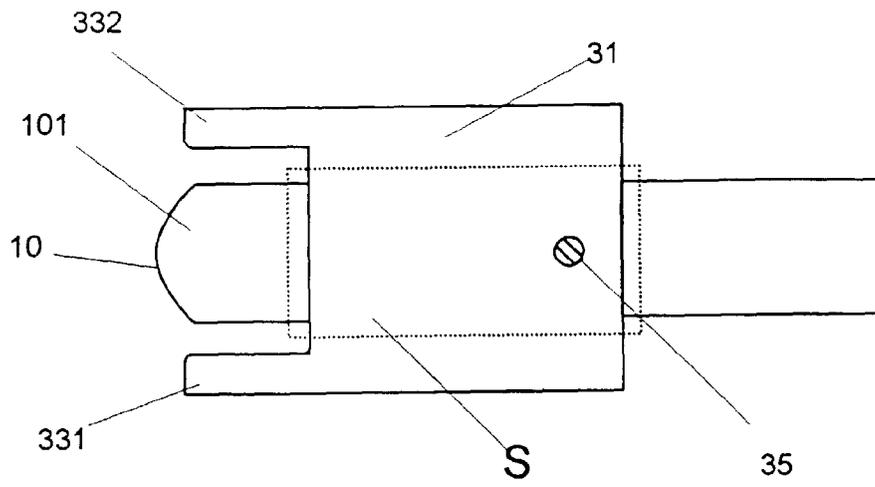


Fig. 5

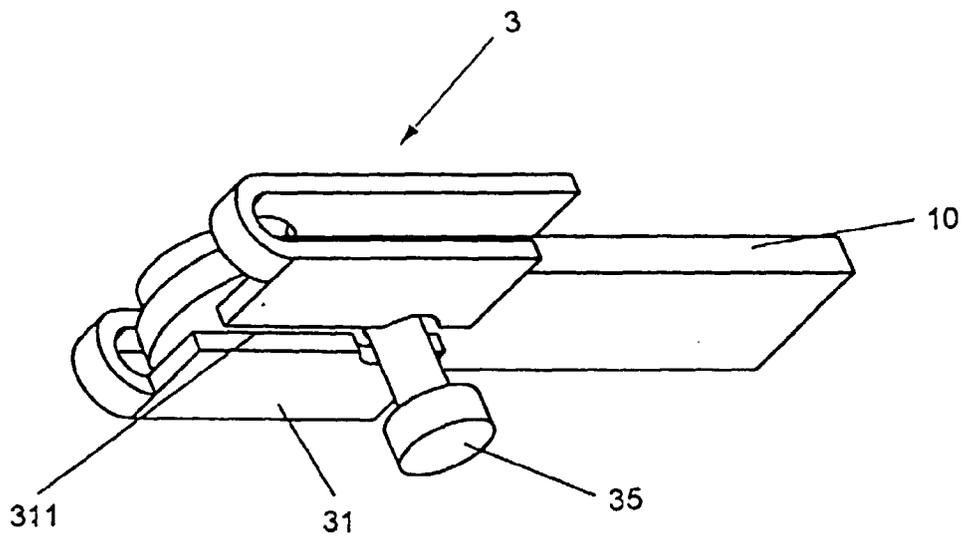


Fig. 6