

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 834 895 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.01.2003 Bulletin 2003/02

(51) Int Cl.7: **H01H 71/24**

(21) Numéro de dépôt: **97402139.6**

(22) Date de dépôt: **15.09.1997**

(54) **Déclencheur électromagnétique pour appareil électrique de protection**

Elektromagnetischer Auslöser für elektrisches Schutzgerät

An electromagnetic trip for an electrical apparatus for protection

(84) Etats contractants désignés:
CH DE GB IT LI

(30) Priorité: **23.09.1996 FR 9611650**

(43) Date de publication de la demande:
08.04.1998 Bulletin 1998/15

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **Bet, Robert**
21000 Dijon (FR)
• **Roger, Patrick**
21130 Auxonne (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 335 774 **EP-A- 0 515 292**
EP-A- 0 538 155 **EP-A- 0 569 652**
FR-A- 2 521 774 **GB-A- 2 065 375**

EP 0 834 895 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

[0001] La présente invention se rapporte à un déclencheur électromagnétique pour un appareil électrique de protection contre les courants de court-circuit, tel qu'un disjoncteur.

[0002] Un déclencheur électromagnétique propre à une telle application comme il est décrit dans le document FR2521774 comprend d'une manière générale une culasse magnétique, une carcasse de bobine amagnétique tubulaire et ouverte à ses deux extrémités, une bobine de commande enroulée autour de la carcasse, un noyau fixe et un noyau mobile qui sont logés dans les extrémités respectives de la carcasse, le noyau mobile présentant une extrémité supérieure en saillie hors de la carcasse, ainsi qu'un levier de commande relié mécaniquement au noyau mobile pour déclencher l'ouverture d'un pôle de puissance de l'appareil en réponse à un courant de court-circuit.

[0003] On cherche inévitablement de nos jours, dans les fabrications en série, à réduire le nombre des opérations de montage et/ou d'assemblage en vue d'améliorer les coûts de fabrication. Il peut également être souhaitable de démonter rapidement l'ensemble formé par la carcasse de bobine et les noyaux fixe et mobile lorsqu'il s'avère non satisfaisant.

[0004] L'invention a donc pour but de fournir un déclencheur électromagnétique agencé de manière simple et rapide à assembler et éventuellement à démonter.

[0005] Le déclencheur est selon l'invention caractérisé en ce que :

- la carcasse de bobine, la bobine, le noyau fixe et le noyau mobile constituent un sous-ensemble électromagnétique préassemblé destiné à être introduit dans la culasse magnétique,
- le noyau fixe présente une extrémité inférieure en saillie hors de la carcasse et pourvue d'une rainure,
- et la culasse comprend parallèlement à un même plan perpendiculaire à un axe longitudinal de la carcasse un socle et une portion supérieure pourvus respectivement d'une encoche inférieure et d'une encoche supérieure qui reçoivent par glissement transversal respectivement la rainure du noyau fixe et l'extrémité supérieure du noyau mobile.

[0006] Selon une caractéristique, les encoches de la culasse sont rectilignes et dirigées selon des axes contenus dans un même plan perpendiculaire au plan du socle de la carcasse, et sont en regard l'une de l'autre.

[0007] Selon une autre caractéristique, la culasse magnétique forme une cage à contour fermé pour réaliser une fermeture parfaite du flux magnétique, la cage comprenant deux branches latérales qui relient le socle et la portion supérieure.

[0008] Selon une autre caractéristique, le noyau mo-

bile est constitué d'un plongeur magnétique et, à son extrémité supérieure, d'une tige de commande de section plus étroite que le plongeur de manière à former un épaulement intermédiaire, qui est destiné à venir en butée contre la face inférieure de la portion supérieure de la culasse dans la position de repos du noyau mobile.

[0009] L'épaulement réalise avantageusement dans un plan formé par la portion supérieure de la culasse un entrefer radial entre la tige de commande et la culasse pour permettre au flux magnétique de passer assurément de la culasse au plongeur et non de la culasse à la tige de commande.

[0010] Pour parfaire le contact intime du noyau fixe avec le socle de la culasse, il est prévu, sur la face supérieure du socle et autour de l'encoche inférieure, des bossages de maintien du noyau fixe dans l'encoche.

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description qui suit, en regard aux dessins annexés donnés à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un déclencheur électromagnétique selon l'invention dans la position de repos du noyau mobile;
- la figure 2 illustre la figure 1 dans la position attirée du noyau mobile;
- la figure 3 est une vue en perspective éclatée du sous-ensemble électromagnétique du déclencheur;
- la figure 4 est une vue en perspective du sous-ensemble magnétique et de la culasse magnétique du déclencheur.

[0012] Le déclencheur électromagnétique, illustré aux figures 1 et 2, est destiné à être intégré à un appareil électrique de protection contre les courants de court-circuit, tel qu'un disjoncteur.

[0013] Le déclencheur comprend un sous-ensemble électromagnétique 10, une culasse magnétique 20 qui sert de support au sous-ensemble magnétique et un levier de commande 30 relié mécaniquement au sous-ensemble 10 qui sert à l'ouverture d'un pôle de puissance du disjoncteur en réponse à un courant de court-circuit.

[0014] Le sous-ensemble électromagnétique 10, illustré à la figure 3, comprend une carcasse 40 amagnétique, une bobine de commande 50 supportée par la carcasse 40 et un circuit magnétique constitué d'un noyau fixe 60 et d'un noyau mobile 70.

[0015] La carcasse de bobine 40 est constituée d'un fût cylindrique 41 d'axe tubulaire X-X'. Le fût est creux et ouvert à ses deux extrémités inférieure 42 et supérieure 43.

[0016] La bobine de commande 50 est enroulée autour du fût cylindrique 41 de la carcasse 40. Elle présente deux extrémités 51, 52 qui sont électriquement

connectées, respectivement, à une borne d'entrée de courant non illustrée et à une partie conductrice de sortie de courant non représenté d'un pôle de puissance du disjoncteur.

[0017] Le circuit magnétique du sous-ensemble 10 est en partie logé à l'intérieur du fût amagnétique 41.

[0018] Le noyau fixe 60 du circuit magnétique est de forme cylindrique; il est emboîté et rendu solidaire de l'extrémité inférieure 42 du fût par tout moyen approprié.

[0019] Le noyau 60 présente une extrémité inférieure 61, externe au fût 41 et pourvue d'une rainure périphérique 62. Dans une variante de l'invention, la rainure 62 périphérique peut être remplacée par deux rainures latérales symétriquement opposées.

[0020] Le noyau mobile 70 du circuit magnétique est constitué d'un plongeur cylindrique 71 et, à son extrémité supérieure 72, d'une tige de commande 73.

[0021] Le plongeur 71 est monté libre coulissant à l'extrémité supérieure 43 du fût et est axialement aligné avec le noyau fixe 60.

[0022] La tige de commande 73 constitue un prolongement axial du plongeur 71; elle est de section plus étroite que le plongeur de façon à former un épaulement annulaire intermédiaire 74. En position de repos du noyau mobile 70, l'épaulement 74 fait saillie hors du fût 41.

[0023] La tige de commande 73 est pourvue d'une tête 75 qui est accouplée au levier de commande 30 pour réaliser son déclenchement en position de travail du noyau mobile 70.

[0024] Un ressort hélicoïdal 80 de rappel du noyau mobile 70 en position de repos est monté autour de la tige 73 et est destiné à reposer en appui sur la culasse 20.

[0025] La culasse magnétique 20 comporte, comme illustré à la figure 4, parallèlement à un plan QQ', un socle 21 et une portion supérieure 22 reliés entre eux par au moins une branche latérale 23. La culasse 20 comprend de préférence une deuxième branche latérale 23a opposée à la première branche 23 de façon à constituer une seule pièce en forme de cage au contour fermé, ce qui assure une fermeture parfaite du flux magnétique.

[0026] Le socle 21 et la portion supérieure 22 sont pourvus respectivement d'une encoche inférieure 24 et d'une encoche supérieure 25. Les encoches 24, 25 sont rectilignes et dirigées selon des axes contenus dans un même plan perpendiculaire au plan QQ', et sont en regard l'une de l'autre.

[0027] Les encoches inférieure 24 et supérieure 25 sont destinées à coopérer respectivement avec l'extrémité supérieure 72 du noyau mobile 70 en saillie du fût 41 et avec la rainure 62 du noyau fixe 60 pour le maintien mécanique du sous-ensemble magnétique 10 dans la culasse 20. La rainure 62 est montée à emmanchement doux dans l'encoche 24 de façon à permettre un éventuel démontage du sous-ensemble.

[0028] La hauteur séparant le socle 21 de la portion

supérieure 22 est dimensionnée de manière que l'épaulement 74 du noyau mobile 70 soit, dans la position de repos de ce dernier, en butée contre la face inférieure 22a de la portion supérieure 22 de la culasse pour maintenir en position le plongeur 71 sollicité par le ressort de rappel 80 et le relier magnétiquement à la culasse 20. Le ressort 80 s'appuie par son extrémité inférieure 81 sur la face supérieure 22b de la portion supérieure 22.

[0029] Par ailleurs, la tige de commande 73, de section plus étroite que le plongeur, permet de réaliser un entrefer radial e entre elle et la culasse 20 (figures 1 et 2) de façon que le flux magnétique circulant entre la culasse 20 et le noyau mobile 70 dans sa position de repos passe assurément par le plongeur 71 et non par la tige 73. L'entrefer radial e doit toutefois être inférieur à l'entrefer transversal E réalisé entre la portion supérieure 22 de la culasse 20 et l'épaulement 74 du noyau mobile 70 lorsque ce dernier est en position attirée de manière que, dans cette position, le flux magnétique circule de suite par la tige 73 puis par le plongeur 71 afin de créer une force d'attraction maximum entre le noyau mobile 70 et le noyau fixe 60.

[0030] Enfin, le socle 21 comporte sur sa face supérieure 21a et autour de l'encoche inférieure 24 des bossages 26 de maintien du noyau fixe 61 dans l'encoche 24 qui servent à établir un contact intime de conduction magnétique entre le noyau fixe 60 et la culasse 20 pour la bonne circulation du flux magnétique.

[0031] L'assemblage du sous-ensemble électromagnétique 10 et son montage dans la culasse 20 s'effectue de la manière suivante :

[0032] La bobine 50 est montée autour du fût cylindrique 41 de la carcasse 40, le noyau fixe 60 est encastré dans l'extrémité inférieure 42 du fût 41 et le plongeur 71 du noyau mobile 70 est introduit dans l'extrémité supérieure 43 du fût 41, le ressort 80 ayant été fixé préalablement autour de la tige 73.

[0033] Une fois assemblé, ce sous-ensemble est introduit dans la culasse 20 parallèlement au plan PP' en direction des encoches inférieure 24 et supérieure 25, la rainure 62 du noyau fixe 60 et l'extrémité supérieure 72 du noyau mobile 70 s'insérant respectivement dans l'encoche inférieure 24 et dans l'encoche supérieure 25 et le ressort de rappel 80 étant comprimé vers son extrémité supérieure au moyen d'un outil. Une fois le sous-ensemble 10 fixé, le ressort 80 est relâché de sorte que son extrémité inférieure 81 repose sur la face supérieure 22b de la portion supérieure 22 de la culasse 20, le plongeur 71 du noyau mobile étant retenu en position de repos par l'épaulement 74 venant en butée contre la face inférieure 22a de la portion étagée 22.

[0034] Enfin, le levier de commande 30 est attelé à la tête 75 du noyau mobile 70.

[0035] Dans une variante d'assemblage, le ressort 80 peut être monté sur la tige 73 après la fixation du sous-ensemble 10 dans la culasse 20, son montage étant facilité par la forme conique de l'extrémité supérieure de la tige 73.

[0036] L'emplacement du ressort 80, à l'extérieur de la culasse 20, permet de le monter à tout moment lors de l'assemblage du déclencheur, et facilite son accès pour son éventuel remplacement sans avoir besoin de démonter le sous-ensemble magnétique 10.

Revendications

1. Déclencheur électromagnétique, pour appareil électrique interrupteur de protection contre les courts-circuits, comprenant une culasse magnétique (20), une carcasse de bobine amagnétique (40) tubulaire d'axe X-X', ouverte à ses deux extrémités (42, 43), une bobine de commande (50) enroulée autour de la carcasse (40), un noyau fixe (60) et un noyau mobile (70) qui sont logés dans les extrémités respectives (42, 43) de la carcasse (40), le noyau mobile (70) **présentant, en saillie hors de la carcasse (40), une extrémité supérieure (72) d'une tige de commande (73),**
la carcasse (40), la bobine (50), le noyau fixe (60) et le noyau mobile (70) constituent un sous-ensemble électromagnétique (10) préassemblé destiné à être introduit dans la culasse magnétique (20),
caractérisé en ce que
 - le noyau fixe (60) présente une extrémité inférieure (61) en saillie hors de la carcasse (40) pourvue d'une rainure (62),
 - **un ressort de rappel (80) est fixé à la tige de commande (73),** a l'extérieur de la culasse (20),
 - et la culasse (20) comprend, parallèlement à un plan (QQ') perpendiculaire à l'axe (X-X'), un socle (21) et une portion supérieure (22) pourvus respectivement d'une encoche inférieure (24) et d'une encoche supérieure (25) **qui sont rectilignes, en regard l'une de l'autre et dirigées selon des axes contenus dans un même plan perpendiculaire au plan (QQ'), la culasse (20) recevant le sous-ensemble électromagnétique (10) par glissement transversal de la rainure (62) du noyau fixe (60) dans l'encoche inférieure (24) et de l'extrémité supérieure (72) du noyau mobile (70) dans l'encoche supérieure (25).**
2. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la culasse magnétique (20) forme une cage à contour fermé comprenant deux branches latérales (23, 23a) qui relient le socle (21) et la portion supérieure (22).
3. Déclencheur électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le noyau mobile (70) est constitué

d'un plongeur magnétique (71), la tige de commande (73) **étant** de section plus étroite que le plongeur (71) de manière à former un épaulement intermédiaire (74) qui est destiné à venir en butée contre la face inférieure (22a) de la portion supérieure (22) de la culasse (20) dans la position de repos du noyau mobile (70).

4. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'épaulement (74) réalise dans un plan formé par la portion supérieure (22) un entrefer radial (e) entre la tige de commande (73) et la culasse (20).
5. Déclencheur électromagnétique la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que le ressort de rappel (80) repose par son extrémité inférieure (81) sur la face supérieure (22b) de la portion supérieure (22).**
6. Déclencheur électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le socle (21) comprend sur sa face supérieure (21a) et autour de l'encoche inférieure (24) des bossages (26) de maintien du noyau fixe (60) dans l'encoche (24).

Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Auslöser für ein elektrisches Schaltgerät zum Schutz vor Kurzschlussströmen mit einem magnetischen Joch (20), einem unmagnetischen an seinen beiden Enden (42, 43) offenen rohrförmigen Spulenkörper (40) mit einer Achse X-X', einer um den Spulenkörper (40) gewickelten Steuerspule (50), einem feststehenden Kern (60) und einem beweglichen Kern (70), die jeweils an den Endteilen (42, 43) des Spulenkörpers (40) angeordnet sind, wobei der bewegliche Kern (70) einen aus dem Spulenkörper (40) vorragenden oberen Endteil (72) einer Steuerstange (73) aufweist, wobei der Spulenkörper (40), die Spule (50), der feststehende Kern (60) und der bewegliche Kern (70) eine elektromagnetische vormontierte Unterbaugruppe (10) zur Einsatz in einem magnetischen Joch (20) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der feststehende Kern (60) einen über den Spulenkörper (40) hinausragenden und mit einer Rille (62) versehenen unteren Endteil (61) aufweist,
 - eine Rückstellfeder (80) an der Steuerstange (73) außerhalb des Jochs (20) befestigt ist,
 - und das Joch (20) parallel zu einer Ebene (QQ') und senkrecht zur Achse (X-X') einen Sockel (21) und einen oberen Abschnitt (22) umfasst, die jeweils mit einer unteren Einkerbung (24)

und einer oberen Einkerbung (25) versehen sind, die sich geradlinig, einandergegenüberliegend und relativ zur in einer Ebene, senkrecht zur Ebene (QQ') gelegenen Achsen erstrecken, wobei das Joch (20) die elektromagnetische Unterbaugruppe (10) durch Querverschiebung der Rille (62) des feststehenden Kerns (60) in der unteren Einkerbung (24) und des oberen Endteils (72) des beweglichen Kerns (70) in der oberen Einkerbung (25) aufnimmt.

2. Elektromagnetischer Auslöser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Joch (20) ein Gehäuse mit geschlossener Kontur bildet, das zwei den Sockel (21) und den oberen Abschnitt (22) verbindenden Querschenkel (23, 23a) aufweist.
3. Elektromagnetischer Auslöser nach einem der vorstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kern (70) aus einem magnetischen Plunger (71) besteht, wobei die Steuerstange (73) einen kleineren Querschnitt als der Plunger (71) aufweist, so dass in Ruhestellung des beweglichen Kerns (70) eine Zwischenschulter (74) zur Anschlagen an die untere Seite (22a) des oberen Abschnitts (22) des Jochs (20) gebildet wird.
4. Elektromagnetischer Auslöser nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer durch den oberen Abschnitt (22) gebildeten Ebene die Schulter (74) einen radial zwischen der Steuerstange (73) und dem Joch (20) gelegenen Spalt bildet.
5. Elektromagnetischer Auslöser nach Anspruch 3 oder 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellfeder (80) mit ihrem unteren Endteil (81) auf der oberen Seite (22b) des oberen Abschnitts (22) ruht.
6. Elektromagnetischer Auslöser nach einem der vorstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (21) auf seiner oberen Seite (21a) und um die untere Einkerbung (24) Halteaugen (26) zur Sicherung des feststehenden Kerns (60) in der Einkerbung (24) aufweist.

Claims

1. Electromagnetic tripping device for electrical interrupting device protecting against short-circuits, comprising a magnetic yoke (20), a tubular non-magnetic coil form (40) having an axis X-X', open at both of its ends (42, 43), an operating coil (50) wound around the coil form (40), a fixed core (60) and a movable core (70) which are housed inside the respective ends (42, 43) of the coil form (40),

the movable core (70) having one upper end (72) of a control rod (73) protruding from the coil form (40):

the coil form (40), coil (50), fixed core (60) and movable core (70) constituting a pre-assembled electromagnetic subassembly (10) designed to be inserted into the magnetic yoke (20), **characterized in that:**

the fixed core (60) has one lower end (61) protruding from the coil form (60) that is equipped with a groove (62), a return spring (80) is fastened to the control rod (73) on the outside of the yoke (20), and the yoke (20) comprises, in a plane (QQ') perpendicular to the axis (X-X'), a base (21) and an upper portion (22) provided, respectively, with a lower slot (24) and an upper slot (25) which are rectilinear in relation to each other and oriented along axes contained within the same plane perpendicular to plane (QQ'), the yoke (20) receiving the electromagnetic subassembly (10) by transversely sliding the groove (62) of the fixed core (60) into the lower slot (24) and the lower end (72) of the movable core (70) into the upper slot (25).

2. Electromagnetic tripping device as claimed in claim 1, **characterized in that** the magnetic yoke (20) forms a closed-contour cage comprising two lateral sections (23, 23a) which connect together the base (21) and the upper portion (22).
3. Electromagnetic tripping device as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the movable core (70) consists of a magnetic plunger (71), the control rod (73) having a narrower cross section than the plunger (71) so as to form an intermediate shoulder (74) designed to abut against the lower face (22a) of the upper portion (22) of the yoke (20) when the movable core (70) is in resting position.
4. Electromagnetic tripping device as claimed in claim 3, **characterized in that**, within a plane formed by the upper portion (22), the shoulder (74) creates a radial air gap (e) between the control rod (73) and the yoke (20).
5. Electromagnetic tripping device as claimed in claim 3 or 4, **characterized in that** the lower end (81) of the return spring (80) rests on the upper face (22b) of the upper portion (22).
6. Electromagnetic tripping device as in any one of the preceding claims, **characterized in that**, on its up-

per face (21a) and around the lower slot (24), the base (21) comprises bosses (26) for holding the fixed core (60) in slot (24).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

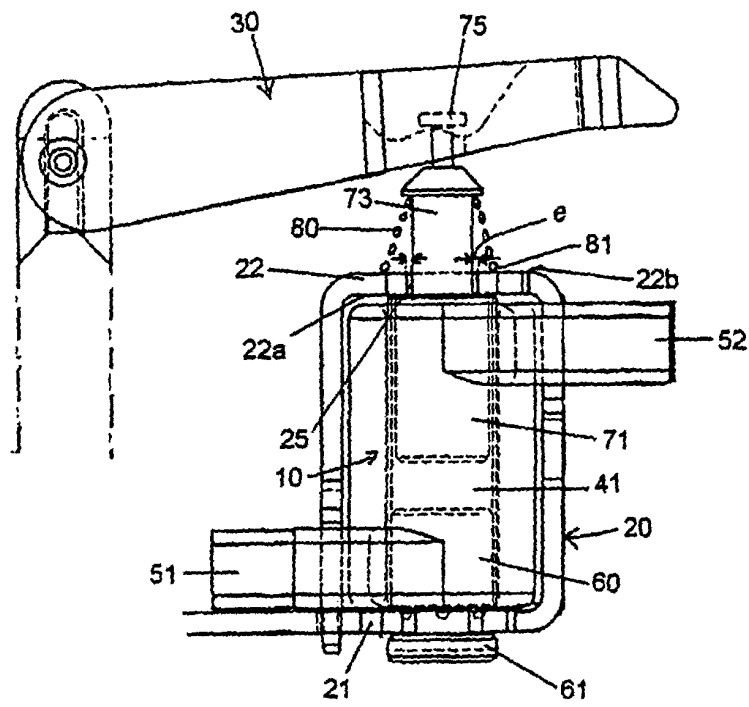


FIG. 1

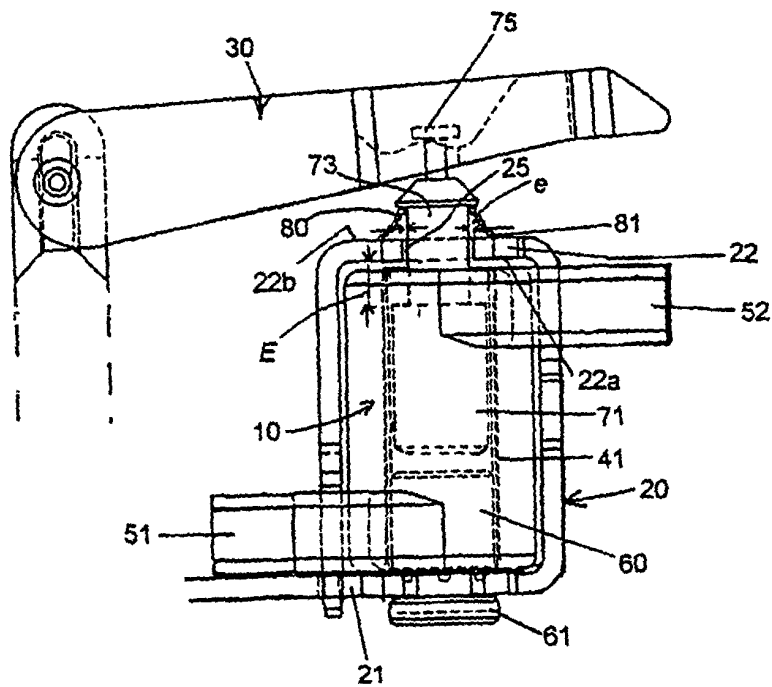


FIG. 2

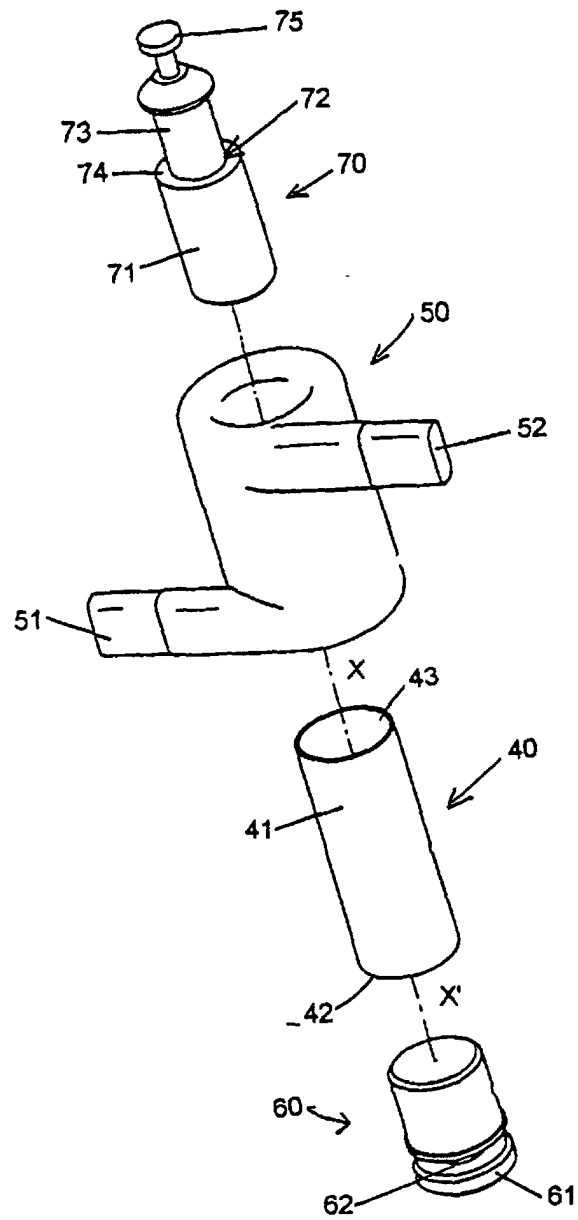


FIG. 3

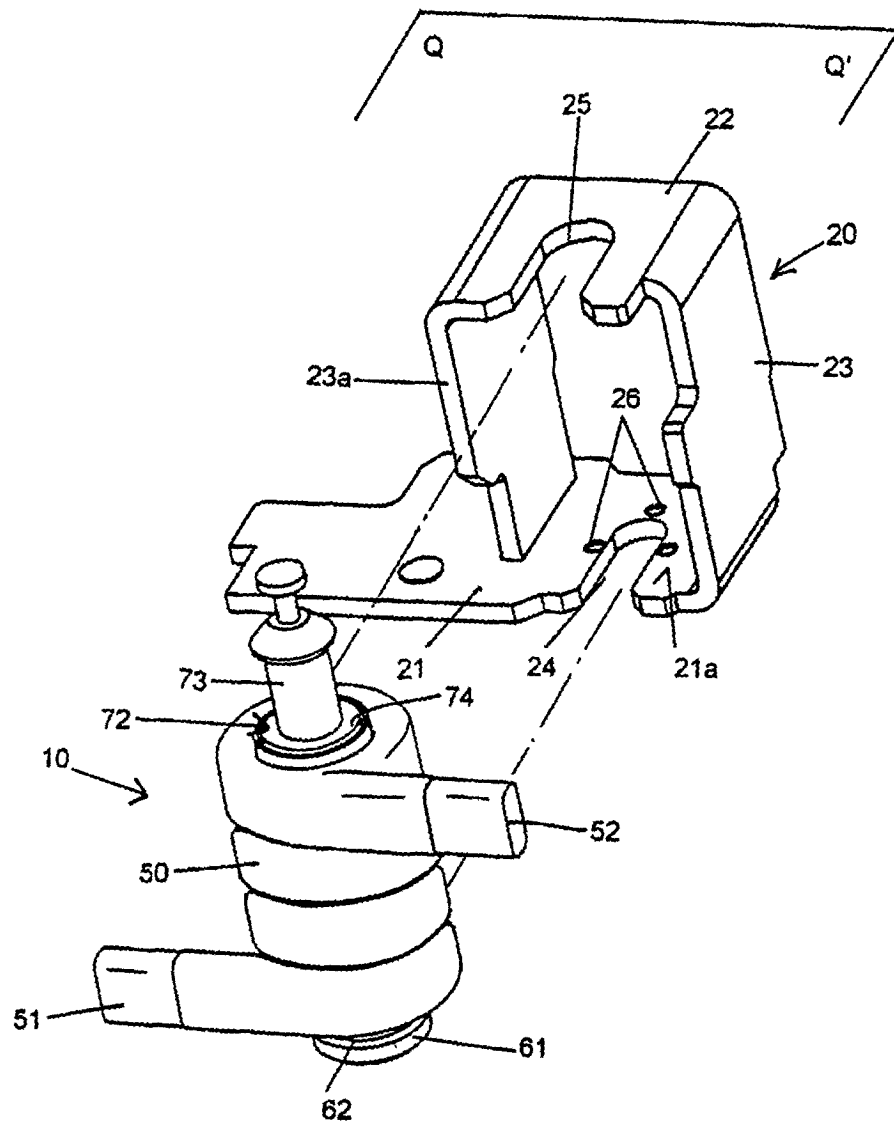


FIG. 4