

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 10028

(54) Série de sectionneurs électriques.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 H 85/54.

(22) Date de dépôt..... 9 juin 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 16-12-1983.

(71) Déposant : HAGER ELECTRO SA, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Denis Deckert et René Spitz.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : Cabinet Michel Lemoine,
13, bd des Batignolles, 75008 Paris.

L'invention concerne une série de sectionneurs électriques constitués d'une part de boîtiers/^{isolants} identiques portant des bornes identiques pour au moins un circuit intérieur de phase et des moyens de pivotement et d'autre
5 part d'une série de manettes différenciées, agencées pour être montées sur les moyens de pivotement du boîtier et munies respectivement de logements pour des cartouches fusibles de dimensions différentes, à capuchons conducteurs d'extrémité, l'ensemble étant tel que la manette
10 de chaque sectionneur puisse osciller sur les moyens de pivotement de son boîtier entre une position de fermeture, où elle engage les capuchons conducteurs de sa cartouche fusible dans deux pièces de contacts fourchues ou "pinces" faisant partie du circuit intérieur de phase en établissant ainsi
15 la continuité de ce circuit, et une position d'ouverture, où les deux capuchons conducteurs sont dégagés de leur pinces respectives en supprimant la continuité du circuit intérieur de phase et où la cartouche fusible doit être accessible à l'extérieur du boîtier en vue de son remplacement éventuel.
20

Actuellement, les logements des manettes accueillent les cartouches fusibles/^{à peu près} symétriquement par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de ces cartouches et passant par l'axe de pivotement des manettes,
25 quelle que soit la longueur de la cartouche considérée. Les pinces de contact de la série de sectionneurs sont identiques et montées respectivement en deux emplacements identiques dans les boîtiers de la série et ces pinces de contact fourchues ont une largeur (c'est-à-dire une
30 dimension parallèle à la longueur de la cartouche en position de fermeture) suffisamment grande pour que les deux capuchons de chaque cartouche puissent venir à leur contact en position de fermeture, quelle que soit la longueur de cette cartouche. Le capuchon extérieur des cartouches
35 fusibles (c'est-à-dire le capuchon qui doit émerger du boîtier en position d'ouverture) est donc plus proche de l'axe de pivotement avec une cartouche courte qu'avec une cartouche

longue. Il en résulte qu'en position d'ouverture, une cartouche courte émerge à peine du boîtier et est donc d'accès malaisé. Par ailleurs, la grande largeur donnée aux pinces nécessite de leur consacrer un poids relativement important de matière conductrice relativement coûteuse.

L'invention a pour but de rendre les sectionneurs du type défini en préambule tels qu'ils offrent un accès facile à la cartouche fusible, en position d'ouverture, aussi courte que soit cette cartouche. L'invention a également pour but de réduire le poids et par conséquent le coût des pinces de contact.

Pour atteindre ces buts, la série de sectionneurs conforme à l'invention est essentiellement caractérisée en ce que les pinces de contact extérieures, c'est-à-dire les pinces où s'engage celui des capuchons des cartouches fusibles qui émerge du boîtier en position d'ouverture, sont montées en un emplacement fixe sur les boîtiers tandis que les autres pinces ^{de contact, ou pinces de contact} intérieures, sont montées sur les boîtiers à une distance des pinces extérieures qui varie en fonction de la longueur de la cartouche à laquelle est adaptée la manette du sectionneur considéré.

De cette manière, quelle que soit sa longueur, la cartouche émerge toujours de la même hauteur en position d'ouverture et est alors aisément accessible, aussi courte soit-elle. En outre, puisque les pinces sont toujours centrées sur les capuchons de la cartouche en position de fermeture, il suffit de leur donner une largeur adaptée aux dimensions correspondantes des capuchons.

Etant donné que les boîtiers de la série de sectionneurs sont identiques, ils offrent aux diverses pinces intérieures un logement de forme et d'emplacement identiques. Ces pinces intérieures doivent donc avoir des formes différentes selon la longueur des cartouches fusibles.

Selon un perfectionnement destiné à diminuer le nombre de types des pièces destinées à constituer les

divers sectionneurs de la série, la pince de contact intérieure, qui comprend deux branches formant fourche et sollicitées élastiquement l'une vers l'autre, de préférence par un ressort séparé, et une languette reliée à la
5 borne correspondante, a sa fourche et sa languette qui sont constituées de deux pièces distinctes, des moyens de liaison étant disposés sur la languette pour la fixation de la fourche à un emplacement le long de la languette qui est fonction de la longueur de la cartouche fusible
10 utilisée.

De préférence, les moyens de fixation de la fourche sur la languette sont des moyens de fixation par sertissage. Ainsi la languette peut avantageusement comporter, par exemple par emboutissage, au moins une
15 partie emboutie de forme cylindrique disposée à l'emplacement voulu, la base de la fourche présentant un trou susceptible d'être traversé par la projection cylindrique correspondante, laquelle est ensuite rabattue et sertie sur la base. Cependant, en variante, c'est la
20 base de la languette qui peut présenter une telle projection cylindrique, la languette présentant au moins un trou situé à l'emplacement voulu sur sa longueur.

La languette et la fourche, qui constituent la pince de contact fourchue, peuvent être réalisées soit
25 dans le même matériau conducteur, soit dans des matériaux différents, la languette pouvant être par exemple réalisée en un matériau moins noble que la fourche du fait qu'elle n'est pas destinée à être soumise à des contacts successifs.

30 De préférence, on utilise dans l'invention des manettes oscillantes différentes, en fonction de la longueur et éventuellement du diamètre des cartouches fusibles utilisées. On pourrait cependant également prévoir d'utiliser une seule manette présentant un logement dont la
35 longueur est suffisante pour loger la cartouche fusible de plus grande longueur parmi des cartouches de même diamètre, des moyens, tels que par exemple des projections

fracturables à l'aide d'un outil, étant prévus pour limiter la longueur utile du logement à la longueur de la cartouche fusible choisie. En général, les cartouches fusibles se présentent sous deux diamètres différents, c'est-à-dire

5 un diamètre de 8,5 mm (avec une longueur de 23 mm ou 31,5 mm) et un diamètre de 10,3 mm (avec une longueur de 25,8 mm, 31,5 mm ou 38 mm). Ces projections fracturables permettent ainsi de n'avoir recours qu'à un nombre de types de manettes égal au nombre des diamètres possibles,

10 c'est-à-dire deux, et non au nombre des dimensions possibles des cartouches, c'est-à-dire cinq dans ce cas.

De préférence, seule la pince intérieure est constituée comme décrit ci-dessus, la pince extérieure fourchue pouvant être réalisée d'un seul tenant, de façon

15 classique, et présentant alors avantageusement une languette de faible longueur. Cependant, cette pince de contact extérieure peut également être réalisée en deux pièces distinctes, à savoir une fourche et une languette, avec, en un seul emplacement de cette dernière, un moyen

20 de liaison.

Le boîtier, qui est de préférence constitué de deux demi-boîtiers séparés par un plan perpendiculaire à l'axe d'oscillation de la manette, peut avantageusement présenter, pour la pince de contact intérieure en deux

25 pièces, des moyens de support maintenant la languette en plusieurs emplacements tout en autorisant le passage d'éléments proéminents de la pince tels que la base d'un ressort rapporté et ceci aux différents emplacements possibles en fonction de la position des moyens de liaison.

30 En plus de leur circuit intérieur de phase, les sectionneurs conformes à l'invention peuvent comporter un circuit auxiliaire, par exemple de neutre, capable d'être ouvert ou fermé par action de la manette.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, faite à titre d'exemple non limitatif et se référant aux dessins annexés dans lesquels :

35

Les figures 1 et 2 illustrent un sectionneur connu, par des vues schématiques en position d'ouverture et de fermeture respectivement.

La figure 3 représente, en élévation, un
5 sectionneur selon l'invention prévu pour une cartouche fusible de grande longueur, l'un des demi-boîtiers étant déposé.

La figure 4 est une vue partielle analogue à celle de la figure 3, avec la manette en position
10 d'ouverture.

La figure 5 représente la manette en perspective.

La figure 6 représente, en perspective éclatée, la pince de contact intérieure et, en perspective non
15 éclatée, la pince de contact extérieure.

La figure 7 représente la pièce de contact intérieure, en vue de profil avec demi-coupe.

La figure 8 représente une vue analogue à
20 celle de la figure 3 mais pour une cartouche fusible de faible longueur.

La figure 9 est une vue analogue à celle de la figure 4 pour le sectionneur de la figure 8.

Les figures 1 et 2 illustrent l'état de la technique tel qu'il est évoqué en préambule. Le sectionneur connu possède un boîtier 11, des bornes 17 et 18 pour un circuit intérieur de phase et des moyens de pivotement 12 pour des manettes dont l'une^{est} représentée en 13. Celle-ci possède un logement pour une cartouche fusible qui peut, selon le
25 type de la manette 13, être une cartouche longue 14 (représentée en trait plein) ou une cartouche courte 24 (représentée en trait mixte). Chacune de ces cartouches 14 ou 24 se termine par deux capuchons conducteurs 14a et 14b. Le circuit intérieur de phase comprend deux pinces
30 de contact 15 et 16 qui sont reliées respectivement aux bornes 17 et 18 et dont les branches sont suffisamment

larges pour que les capuchons 14a et 14b puissent venir à leur contact à la position de fermeture de la figure 2. Quelle que soit leur longueur, les cartouches sont centrées sur les pinces de contact 15 et 16 dont les emplacements sont identiques sur tous les boîtiers de la série. Il en résulte que, dans la position d'ouverture (figure 1), le capuchon 14a de la courte cartouche 24 (représentée en trait mixte) émerge à peine du boîtier 11 et ne peut donc être saisi qu'avec difficulté.

10 Ceci étant rappelé, l'invention va être maintenant exposée à l'aide des figures 3 à 9.

On se réfère d'abord aux figures 3 à 5.

L'interrupteur représenté comporte un boîtier formé de deux demi-boîtiers dont le demi-boîtier 1 est visible. Ce demi-boîtier 1 présente une paroi de fond 1a et une paroi latérale 1b représentée en trait hachuré de façon que la réunion des deux demi-boîtiers forme une boîtier fermé/d'un certain nombre de passages dans sa paroi latérale.

20 Les deux demi-boîtiers sont fixés l'un à l'autre de toute façon connue, par exemple par soudure aux ultrasons. En outre, ces demi-boîtiers peuvent présenter des reliefs cylindriques 1c permettant d'accoupler plusieurs boîtiers à l'aide de vis ou de tout autre moyen.

25 Dans le boîtier ainsi constitué peut pivoter, autour d'un axe perpendiculaire à la paroi de fond 1a, une pièce oscillante ou manette 3, entre une position d'ouverture représentée sur la figure 4 et une position de fermeture représentée sur la figure 3. La manette 3, qui est réalisée par injection en matière plastique, présente deux tourillons opposés 2 qui s'engagent dans des logements (non montrés), prévus respectivement dans les deux demi-boîtiers, et un bord supérieur 3a qui, à l'état fermé (figure 3), se met en alignement avec la partie voisine de la paroi latérale 1b pour obturer le passage correspondant, ce bord 3a possédant un prolongement en saillie 3b, en forme de poignée ou de bec de préhension.

Sous les tourillons 2, la manette présente un

logement susceptible de recevoir une cartouche fusible 4 dont on voit les deux capuchons conducteurs 4a, 4b. Pour constituer ce logement, la manette 3 comporte deux pattes parallèles 3c s'étendant entre une paroi supérieure de logement 3d et une paroi inférieure de logement 3e, ces deux dernières parois étant réunies, du côté du capuchon 4b éloigné de l'embouchure du logement, par un pont 3f. Alors que les deux pattes 3c sont écartées l'une de l'autre d'une distance légèrement supérieure au diamètre des capuchons 4a, 4b, la dimension transversale (c'est-à-dire mesurée perpendiculairement au plan des figures 3 et 4) de la manette 3 est nettement inférieure au diamètre desdits capuchons 4a, 4b.

La manette 3 peut ainsi osciller au voisinage de deux pinces de contact extérieure 5 et intérieure 6, la pince 5 coopérant avec le capuchon 4a et la pince 6 avec le capuchon 4b de façon que, lorsque la manette 3 est dans sa position d'ouverture représentée sur la figure 4, les capuchons 4a, 4b sont écartés des pinces de contact 5, 6 alors que, dans la position de fermeture de la figure 3, qui assure également la fermeture du circuit de phase, les capuchons 4a et 4b sont venus au contact des branches ^{des pinces} 5 et 6. Comme cela sera vu par la suite, les pinces 5 et 6 sont en contact respectif avec des bornes de raccordement 7, 8 munies de vis 7a, 8a pour assurer, de façon usuelle, le branchement de conducteurs électriques de phase.

Comme représenté à la figure 6, la pince de contact extérieure 5 est composée de trois pièces, à savoir une lame ou languette 5a, convenablement courbée pour présenter une courte branche horizontale 5b suivie d'une branche verticale 5c se poursuivant par une branche horizontale 5d plus longue se terminant par un rebord 5e. Cette pince de contact 5 présente encore une fourche 5f munie de deux branches 5g réunies par une base 5h. Un sertissage 5i assure la liaison entre la fourche 5f et la languette 5a de façon analogue à celle de la pince extérieure 6, qui sera décrite par la suite. Un ressort 5j entoure extérieurement la fourche 5f pour solliciter ces

deux branches 5g l'une vers l'autre et assurer ainsi l'effort de pression élastique qui détermine le contact entre la fourche 5f et le capuchon 4a de la cartouche fusible 4. Comme on le voit à la figure 6, les branches 5g sont convexes intérieurement et concaves extérieurement de façon à recevoir les branches du ressort 5j dans leur concavité et assurer ainsi le positionnement de ce ressort.

En se référant aux figures 6 et 7, on voit cette fois-ci la pince de contact électrique 6, sous forme éclatée à la figure 6, cette pince présentant une languette 6a munie d'une longue branche horizontale 6b, d'une courte branche verticale 6c, d'une branche horizontale 6d et d'un rebord 6e. La pince 6 comprend une fourche 6f, identique à la fourche 5f, ainsi qu'un ressort 6j, identique au ressort 5j. La base 6h de la fourche 6f, qui réunit les branches 6g de cette fourche, est munie d'un trou central 6k.

Pour la liaison entre la languette 6a et la fourche 6f, la branche horizontale 6b de la languette 6a peut présenter plusieurs projections cylindriques 6i, par exemple au nombre de trois comme représenté, qui sont obtenues par emboutissage et dont le diamètre extérieur est légèrement inférieur au diamètre du trou 6k. Suivant la longueur des différents types de cartouche fusible à utiliser, la fourche 6f sera placée sur la projection 6i correspondante. Contrairement à ce qui est représenté à la figure 6, il est possible également, en partant de languettes 6a identiques, de ne munir celles-ci d'une seule projection 6i, mais en un emplacement qui diffère d'un groupe de languettes à l'autre en fonction de la longueur de la cartouche 4. Dans l'exemple représenté à la figure 3, la fourche est placée sur celle des projections 6i qui est la plus proche de la branche verticale 6c ou sur la projection unique de même emplacement. Une fois la fourche ainsi placée, on rabat vers la base 6h, par sertissage, la partie dépassante de la projection choisie 6i de sorte que l'on immobilise ainsi la fourche 6f sur la languette comme on le voit notamment sur la figure 7, ce qui assure en outre une parfaite liaison électrique entre la fourche et la languette. La fourche 5f a été sertie de la même façon sur la languette 5a.

En se référant aux figures 3 et 4, on voit que

les languettes 5a, 6a des pinces 5, 6 sont disposées de façon telle que les fourches 5f, 6f se dressent verticalement dans les positions qui permettent le contact électrique avec les capuchons respectifs 4a, 4b en position de fermeture de la manette 3 (figure 3) et la rupture du circuit dans la position d'ouverture (figure 4). Les languettes 5a, 6a pénètrent par leurs branches 5d, 6d, dans les passages des bornes 7, 8 de façon à assurer le contact électrique lorsqu'un conducteur a été serré par les vis 7a, 8a dans l'ouverture de chaque borne.

Pour assurer le maintien des pinces de contact dans le boîtier, les faces 1a des demi-boîtiers présentent des reliefs 1d, 1e disposés d'une part pour maintenir l'extrémité des branches 5b, 6b des languettes et d'autre part pour supporter ces branches. D'autres reliefs 1e s'opposent au soulèvement des branches 5d, 6d qui pénètrent dans les bornes 7, 8. On conçoit que, de cette façon, les pinces de contact 5, 6 se trouvent parfaitement calées et conservent leur position à l'intérieur du boîtier. On remarque que le relief 1e portant la branche 6b supporte celle-ci en plusieurs emplacements (quatre par exemple), ces emplacements étant séparés par des intervalles recevant respectivement la base du ressort 6j et ne faisant donc pas obstacle à cette partie du ressort, quelle que soit la position choisie pour la fourche 6f parmi les positions possibles des projections 6i.

En se référant aux figures 8 et 9, on voit le sectionneur de l'invention dans lequel le boîtier et les bornes 7, 8 sont identiques à ceux des figures 3 et 4 mais dans lequel la manette 3 a été remplacée par une manette 9 adaptée pour recevoir une cartouche fusible 10 nettement plus courte. La position occupée par le capuchon extérieur 10a, proche de l'embouchure de l'ouverture, reste la même que dans le cas précédent lorsque la manette 9 est en position de fermeture représentée à la figure 8, de sorte que le capuchon 10a vient se disposer en contact élastique entre

les branches 5g de la fourche 5f. Par contre, le capuchon intérieur 10b se trouve dans une position nettement décalée vers la droite de la figure 8 et, pour l'adaptation à cette cartouche fusible de faible longueur, la fourche 5 6f a été sertie sur celle des projections 6i qui est voisine de l'extrémité libre de la branche 6b de la languette 6a (voir la figure 6) ou sur la projection unique 6i de même emplacement. Dans ces conditions, à la fermeture (figure 8), le contact est établi entre la fourche 10 6f et le capuchon 10b alors qu'en position d'ouverture, comme représenté à la figure 9, aucune fourche n'est en contact avec son capuchon, le circuit de phase étant alors totalement coupé.

On comprend que l'invention permet, à l'aide 15 des mêmes types de boîtier et de bornes, de réaliser des sectionneurs adaptés à des cartouches de longueurs et diamètres divers, et permettant, en position d'ouverture, de saisir même les courtes cartouches (voir figure 9). On comprend que l'invention permet aussi d'adapter facilement 20 les pinces de contact à des cartouches fusibles de longueurs différentes, à savoir trois longueurs dans l'exemple représenté, et ceci en utilisant un minimum de pièces puisque, pour ces pinces de contact 5, 6, il est simplement nécessaire de réaliser, d'une part, des pièces qui peuvent 25 aussi bien constituer des fourches 5f que des fourches 6f, d'autre part, des languettes 5a avec une seule projection cylindrique 5i et, de troisième part, des languettes 6a avec une ou plusieurs projections 6i.

Bien que l'invention ait été décrite à propos 30 d'une forme de réalisation particulière, il est bien entendu qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter diverses modifications de forme ou de matériau sans pour cela s'éloigner ni de son cadre, ni de son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Série de sectionneurs électriques constitués d'une part de boîtiers isolants identiques (1) portant des bornes identiques (7,8) pour au moins un circuit intérieur de phase et des moyens de pivotement et d'autre part d'une série de manettes différenciées (3,9), agencées pour être montées sur les moyens de pivotement du boîtier (1) et munies respectivement de logements pour des cartouches fusibles (4,10) de dimensions différentes, à capuchons conducteurs d'extrémité (4a, 4b ; 10a, 10b), l'ensemble étant tel que la manette (3,9) de chaque sectionneur puisse osciller sur les moyens de pivotement de son boîtier (1) entre une position de fermeture, où elle engage les capuchons conducteurs (4a, 4b ; 10a, 10b) de sa cartouche fusible (4,10) dans deux pièces de contacts fourchues ou "pinces" (5,6) faisant partie du circuit intérieur de phase en établissant ainsi la continuité de ce circuit, et une position d'ouverture, où les deux capuchons conducteurs (4a,4b ; 10a, 10b) sont dégagés de leur pinces respectives (5,6) en supprimant la continuité du circuit intérieur de phase et où la cartouche fusible (4,10) doit être accessible à l'extérieur du boîtier (1) en vue de son remplacement éventuel, caractérisée en ce que les pinces de contact extérieures (5), c'est-à-dire les pinces où s'engage celui (4a,10a) des capuchons des cartouches fusibles (4,10) qui émerge du boîtier (1) en position d'ouverture, sont montées en un emplacement fixe sur les boîtiers (1) tandis que les autres pinces de contact, ou pinces de contact intérieures⁽⁶⁾, sont montées sur les boîtiers (1) à une distance des pinces extérieures (5) qui varie en fonction de la longueur de la cartouche (4,8) à laquelle est adaptée la manette (3,9) du sectionneur considéré.

2. Série de sectionneurs selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pince de contact intérieure (6), qui comprend deux branches (6g) formant fourche (6f) et sollicitées élastiquement l'une vers l'autre, de préférence

par un ressort séparé (6j), et une languette (6a) reliée à la borne correspondante (8), a sa fourche (6f) et sa languette (6a) qui sont constituées de deux pièces distinctes, des moyens de liaison (6i) étant disposés sur la languette (6a) pour la fixation de la fourche (6f) à un emplacement le long de la languette (6a) qui est fonction de la longueur de la cartouche fusible (4,10) utilisée.

3. Série de sectionneurs selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la pince de contact extérieure (5) comporte une languette (5a) et une fourche (5f) constituées de deux pièces distinctes ainsi qu'un moyen de liaison unique (5i) reliant la fourche (5f) à la languette (5a).

4. Série de sectionneurs selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que les moyens de fixation de la fourche (5f,6f) sur la languette (5a,6a) sont des moyens de fixation par sertissage et comportent au moins une projection cylindrique (5i,6i) traversant un trou correspondant (6k) et ensuite rabattue par sertissage.

5. Série de sectionneurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les fourches (5f,6f) présentent deux branches (5g,6g) convexes vers l'intérieur et concaves vers l'extérieur, de façon à loger les branches correspondantes d'un ressort séparé (5j,6j) dont la base passe sous la languette (5a,6a) supportant la fourche (5f,6f).

6. Série de sectionneurs selon la revendication 2, seule ou en combinaison avec l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que la languette (6a) de la pince de contact intérieure (6) présente une branche horizontale de grande longueur (6b) munie desdits moyens de liaison (6i), ladite branche (6b) étant reliée à une branche verticale (6c) elle-même reliée à une nouvelle branche horizontale (6d) se terminant par un rebord (6e) pour la mise en place dans la borne correspondante (8).

7. Série de sectionneurs selon la revendication 3, seule ou en combinaison avec l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que la pince de contact extérieure (5) présente une branche horizontale courte (5b) portant le moyen (5i) pour recevoir la fourche (5f), ladite branche (5b) étant suivie d'une branche verticale (5c) se poursuivant par une nouvelle branche horizontale (5d) se terminant par un rebord (5e) pour la mise en place dans la borne correspondante (7).

10 8. Série de sectionneurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le boîtier (1) présente des moyens de support et de fixation (1e) pour les languettes (6a) de la pince de contact intérieure (6), agencés de façon à permettre la fixation de la
15 fourche (6f) au niveau de n'importe lequel des moyens de liaison (6i).

9. Série de sectionneurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la manette (3,9) présente un logement dont la longueur est suffisante pour loger la cartouche fusible (4) de plus grande
20 longueur parmi des cartouches (4,10) de même diamètre, des moyens, tels que par exemple des projections fracturables à l'aide d'un outil, étant prévus pour limiter la longueur utile du logement à la longueur de la cartou-
25 che fusible choisie.

$\frac{1}{4}$

Fig:1

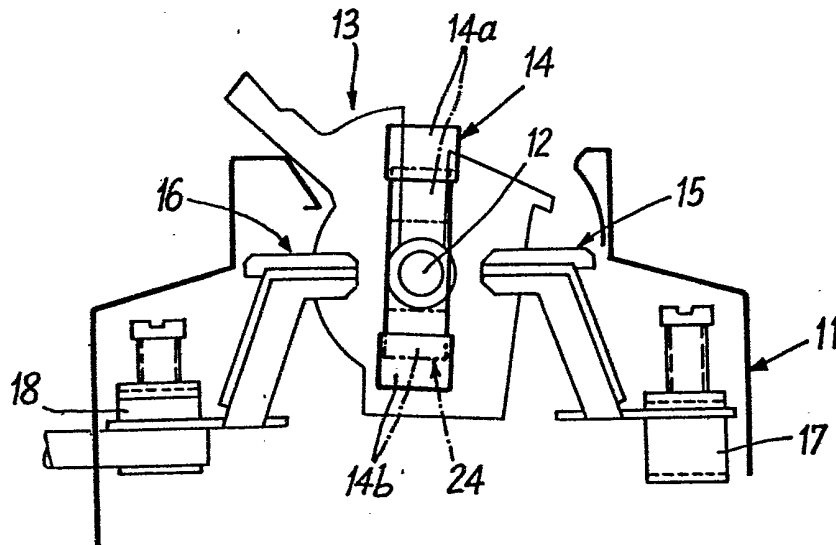
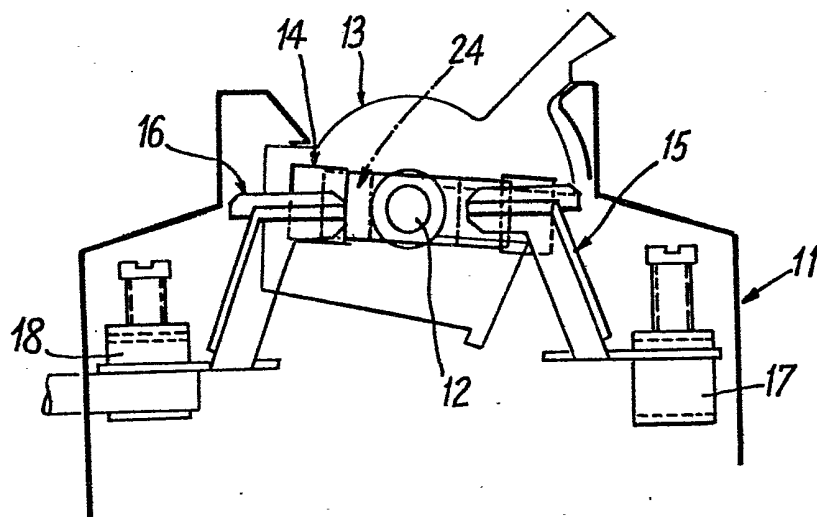
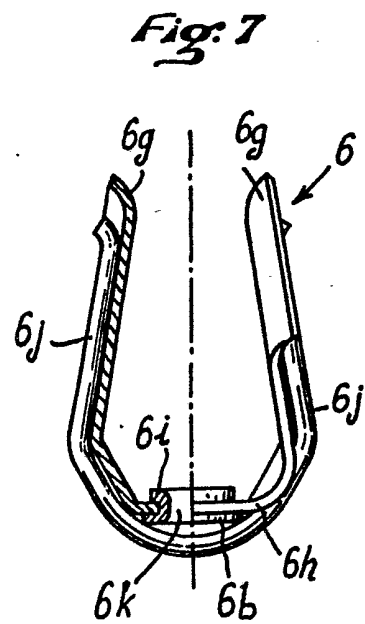
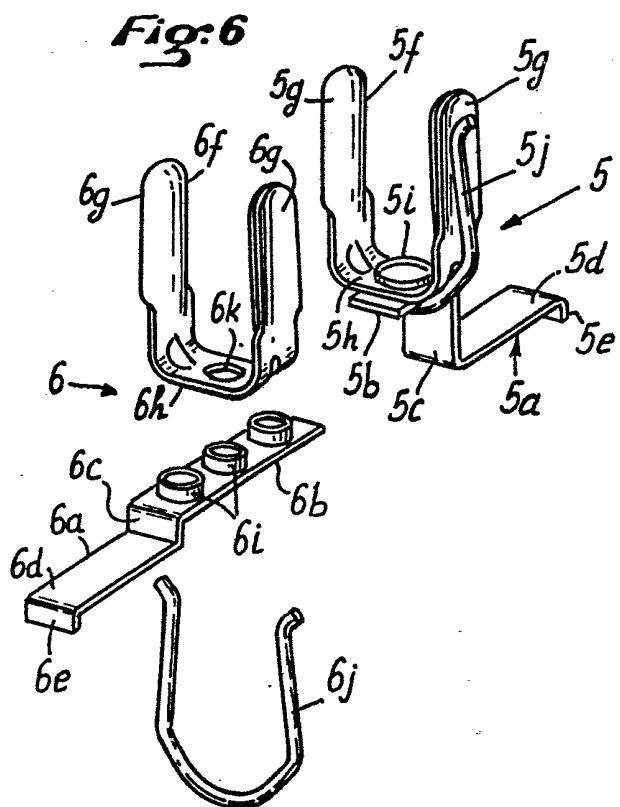
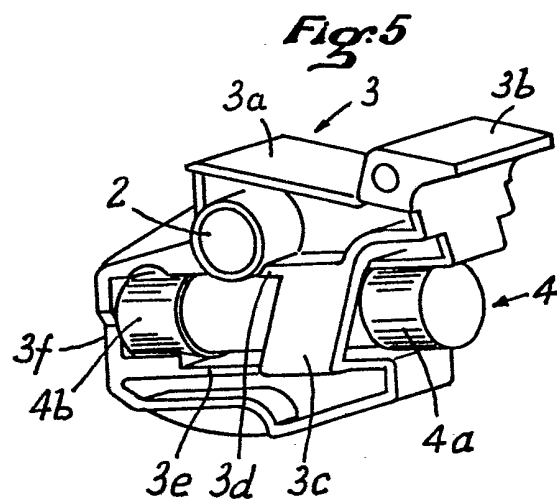


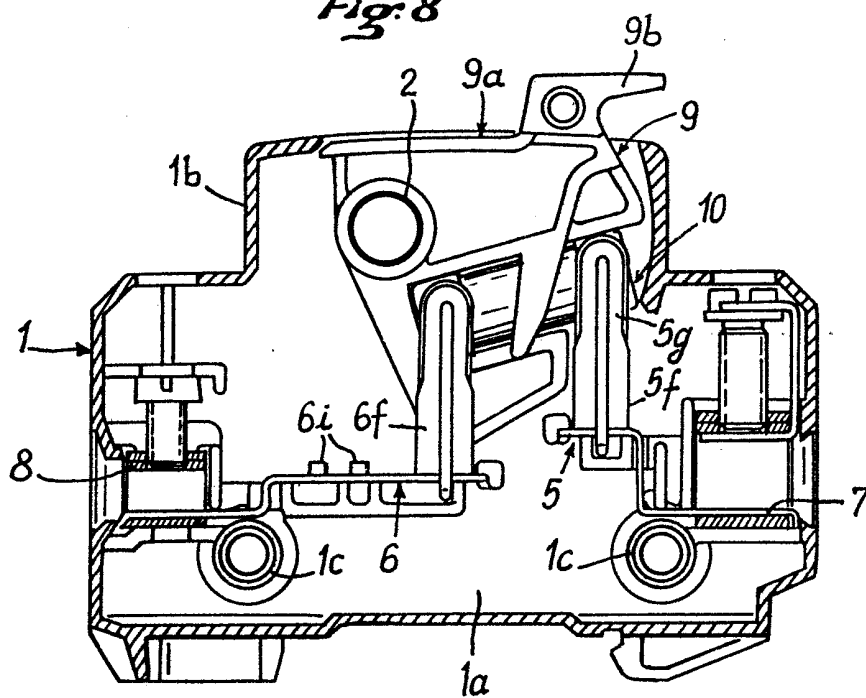
Fig. 2



3/4



4/4

Fig. 8*Fig. 9*