



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 027 404
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80401404.1

(51) Int. Cl.³: H 01 H 71/24

(22) Date de dépôt: 03.10.80

H 01 F 7/16, H 01 H 71/08

(30) Priorité: 16.10.79 FR 7925859

(71) Demandeur: MERLIN GERIN
Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(43) Date de publication de la demande:
22.04.81 Bulletin 81/16

(72) Inventeur: Barral-Baron, Jean
Merlin Gerin Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE GB IT LI NL SE

(72) Inventeur: Lazareth, Michel
Merlin Gerin Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(72) Inventeur: Reynaud, François
Merlin Gerin Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(74) Mandataire: Kern, Paul et al,
Merlin Gerin 20, rue Henri Tarze, 83 X
F-38041 Grenoble Cedex(FR)

(54) Disjoncteur électrique miniature à boîtier moulé.

(57) L'invention est relative à un disjoncteur basse tension.

Le noyau plongeur du déclencheur magnétique (28) est en forme de tonneau de section médiane carrée se déplaçant à l'intérieur d'un fourreau de maintien facilitant le montage. La section carrée empêche tout effet de piston susceptible de freiner le déplacement du noyau plongeur. La borne de connexion (16) disposée du côté du contact fixe (22) du disjoncteur, est agencée en forme de boucle (24) pour exercer un soufflage de l'arc en direction de la chambre de coupure (30).

Le disjoncteur électrique peut être utilisé dans les circuits de protection basse tension.

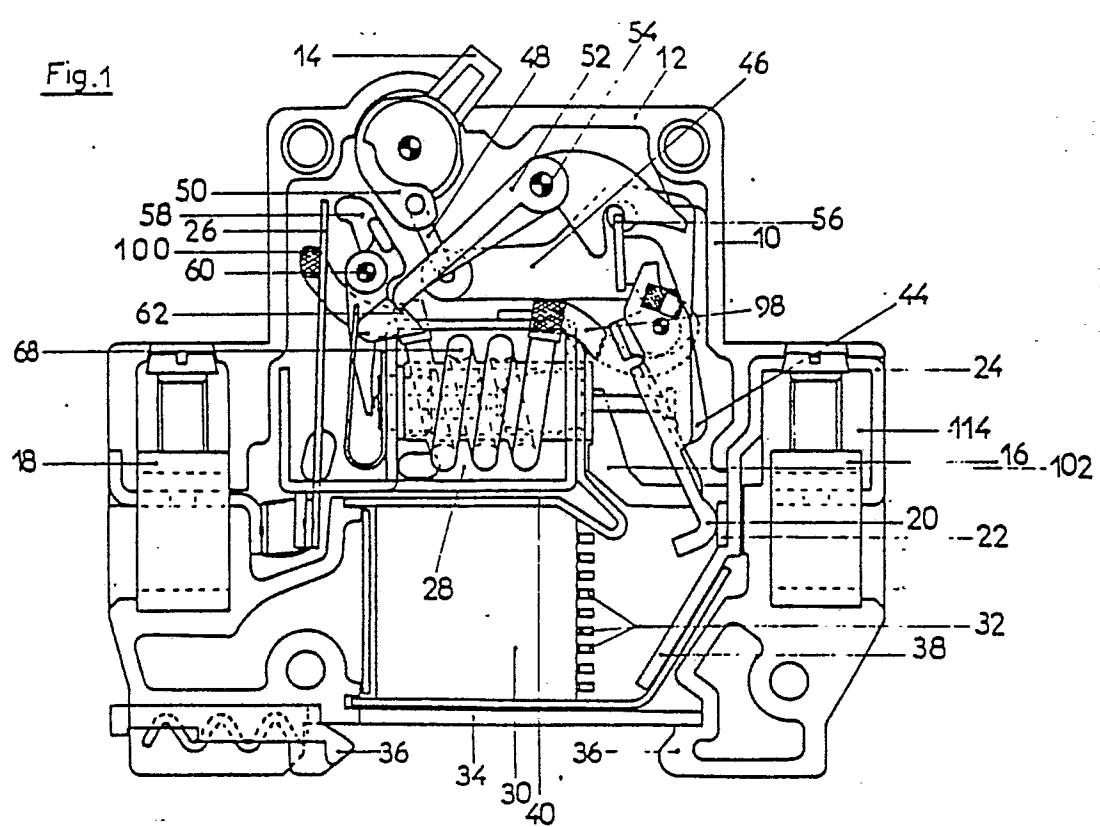
A1

404

027

EP 0 027 404 A1

Fig.1



DISJONCTEUR ELECTRIQUE MINIATURE A BOITIER MOULE.

L'invention est relative à un disjoncteur miniature à boîtier moulé comprenant :

- 5 - une chambre de coupure encadrée par deux électrodes de guidage de l'arc, agencées pour capter un arc tiré entre des contacts lors de leur séparation,
- un déclencheur électromagnétique à bobine et à noyau plongeur commandant un verrou de déclenchement lors de l'apparition d'un défaut pour provoquer l'ouverture automatique desdits contacts,
- 10 - une tige d'actionnement accouplée au noyau plongeur pour accélérer le déplacement du contact mobile vers la position d'ouverture lors de l'excitation de la bobine du déclencheur,
- 15 - et un fourreau de guidage en translation du noyau plongeur.

On connaît des disjoncteurs du genre mentionné (brevets français Nos. 2.344.949 et 2.344.950), qui remplacent avantageusement les fusibles de protection dans les circuits basse tension de distribution d'énergie électrique. Ces disjoncteurs sont fabriqués en grande série et la présente invention a pour but de réduire leur coût de fabrication et d'accroître leurs performances, notamment le pouvoir de coupure. Dans les disjoncteurs connus précités, le noyau plongeur du déclencheur électromagnétique exerce une traction sur le contact mobile pour accélérer son déplacement et accroître la rapidité de coupure de l'arc tiré entre les contacts.

La présente invention a pour but d'augmenter la rapidité de réponse et l'action du déclencheur électromagnétique et elle est caractérisée par le fait que ledit noyau plongeur présente sur sa périphérie des passages de l'air comprimé par l'effet de piston engendré lors du déplacement rapide du noyau plongeur à l'intérieur du fourreau, et est conformé pour autoriser un mouvement limité de pivotement du noyau à l'intérieur du fourreau lors de la course d'ouverture du contact mobile pivotant.

Les passages d'air ménagés sur le noyau plongeur évitent un freinage par effet de piston et la forme en tonneau permet un pivotement limité à l'intérieur du fourreau et compense les variations de positionnement au cours du pivotement du
5 contact mobile.

Selon un autre développement de l'invention, le noyau fixe du déclencheur électromagnétique est assujetti à la carcasse par un circlips se prolongeant par une lame élastique agissant sur le verrou du mécanisme du disjoncteur. Une même pièce assure la double fonction de verrouillage du noyau fixe et de rappel du verrou ce qui permet une réduction du coût de fabrication et de montage du disjoncteur.
10

15 La disposition des éléments constitutifs du déclencheur électromagnétique à l'intérieur d'un fourreau se prête à une simplification du montage en prévoyant selon un autre développement de l'invention un encliquetage du fourreau sur le noyau fixe après insertion du noyau plongeur et du ressort
20 de rappel à l'intérieur du fourreau. Cet encliquetage maintient les éléments assemblés qui par la suite peuvent être mis en place à l'intérieur de la bobine du déclencheur en un seul bloc.

25 Selon un autre développement de l'invention, les conducteurs d'aménée de courant aux contacts fixe et mobile sont conformés de manière à accroître l'effet de boucle et de soufflage magnétique de l'arc en direction de la chambre de coupure.
A cet effet, le conducteur de connexion du contact fixe à la
30 plage de raccordement contourne l'étrier de la borne en faisant une boucle orientée en direction de la face avant portant la manette du disjoncteur. Cette augmentation de l'effet de boucle est obtenue sans accroître les dimensions externes du boîtier moulé par des moyens particulièrement
35 simples.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de

mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale du disjoncteur selon l'invention;

la figure 2 est une vue partielle, à échelle agrandie, de la fig. 1, montrant le déclencheur électromagnétique;

la figure 3 est une vue explosée du déclencheur électromagnétique selon la fig. 2;

les figures 4, 5 et 6 sont respectivement des coupes suivant les lignes IV-IV, V-V et VI-VI de la fig. 3;

la figure 7 est une vue partielle, à échelle agrandie, de la fig. 1, montrant la borne de connexion du côté du contact fixe;

la figure 8 est une coupe suivant la ligne VIII-VIII de la fig. 7.

Sur les figures, un pôle d'un disjoncteur électrique miniature comporte un boîtier 10 en une matière isolante moulée ayant sur la face avant 12 une manette 14 de manœuvre du disjoncteur et sur les deux faces latérales étroites des bornes de connexion 16, 18 d'entrée et de sortie du disjoncteur. A l'intérieur du boîtier 10 sont logés un contact mobile 20 et un contact fixe 22, relié par un conducteur en boucle 24 à la borne 16. Le contact mobile 20 est commandé par un mécanisme de commande qui sera décrit en détail par la suite. Dans le boîtier 10 sont également logés un déclencheur thermique formé par un bilame 26 et un déclencheur électromagnétique 28 susceptible de provoquer en cas de surcharge ou de court-circuit une ouverture automatique des contacts 20, 22. Dans la partie inférieure du boîtier 10 est disposée une chambre de coupure 30 constituée par un empilage de tôles 32 qui s'étendent parallèlement à la face

arrière 34 du boîtier 10. Des griffes de fixation 36, soladires de la face arrière 34, sont susceptibles de coopérer avec un rail DIN symétrique de support d'une manière bien connue des spécialistes.

5

- Le contact mobile 20 s'étend sensiblement perpendiculairement au plan des tôles 32, de manière à tirer un arc entre les contacts 20, 22 lors de leur séparation, dont la direction initiale est sensiblement parallèle aux tôles 32.
- 10 Le conducteur de connexion 24 se prolonge au-delà du contact fixe 22 pour constituer une électrode ou cercle d'arc 38, qui se termine par une plaque délimitant la chambre de coupure 30. Le côté opposé de la chambre de coupure 30 est délimité par une électrode 40, électriquement reliée de la manière décrite ci-après à la borne de sortie 18.
- 15

Le mécanisme de commande du contact mobile 20 est décrit en détail dans le brevet français N° 2.344.949, et ne sera résumé par la suite que sommairement. Le contact mobile 20 est articulé sur un bras de contact 44 monté à pivotement sur un culbuteur 46 attaqué par une genouillère 48 dont l'une des bielles est formée par une extension 50 de la manette 14. Un pivotement de la manette 14 provoque l'extension ou la brisure de la genouillère 48 et par pivotement du culbuteur 46 l'écartement ou le rapprochement du contact mobile 20 du contact fixe 22. Un levier de déclenchement 52, monté à pivotement sur un axe 54, coopère avec l'extrémité 56 du bras de contact 44, de manière à solidariser ce dernier au culbuteur 46. Un verrou 58 est monté à rotation sur un pivot 60 et présente un nez 62 d'accrochage de l'extrémité du levier de déclenchement 52. Dans la position de verrouillage, représentée à la fig. 1, le levier de déclenchement 52 est retenu par le verrou 58 dans la position active permettant une transmission du mouvement de pivotement de la manette 14 au contact mobile 20 pour une commande manuelle d'ouverture et de fermeture du disjoncteur. Une ouverture automatique des contacts 20, 22 est provoquée par un pivotement dans le sens des aiguilles

d'une montre du verrou 58, qui libère le levier de déclenchement 52, ce dernier pivotant dans le sens trigonométrique pour libérer l'extrémité 56 du bras de contact 44. Sous l'action d'un ressort (non représenté) le bras de contact 5 pivote vers la position d'ouverture. Le verrou 58 est actionné par la déflection du bilame 26 en cas de surcharge et par le déclencheur électromagnétique 28 lors de l'apparition d'un court-circuit.

10 En se référant plus particulièrement aux figures 2 à 6, on voit que le déclencheur électromagnétique 28 comporte une carcasse 64 en un matériau ferromagnétique qui entoure une bobine 68 montée sur un fourreau 70 isolant tubulaire obturé à l'une de ses extrémités par un fond 72. A l'intérieur du 15 fourreau en forme de manchon isolant 70 est monté à coulissemement un noyau plongeur 74 et un noyau magnétique fixe 76. La forme générale du noyau plongeur 74 est celle d'un tonneau ou d'une ogive dont la section transversale médiane est en forme de carré à arêtes 78 arrondies (voir fig. 4). En 20 position insérée du noyau plongeur dans le fourreau 70, les arêtes 78 constituent des lignes de guidage au contact de la paroi interne du fourreau 70, les intervalles subsistant entre les côtés du carré du noyau plongeur 74 et le pourtour du fourreau 70 délimitant des orifices de passage de l'air. 25 Il est facile de comprendre que le noyau plongeur 74 agissant comme un piston se déplaçant dans le cylindre 70 n'est pas freiné dans son déplacement par la compression de l'air qui peut s'échapper librement par les intervalles ménagés entre le piston et le cylindre. La forme en ogive du noyau 30 plongeur 74 autorise un pivotement limité à l'intérieur du fourreau 70. Au noyau plongeur 74 est solidarisée une tige d'actionnement 80, qui traverse un orifice ménagé dans le fond 72 du fourreau 70 et coopère avec le bras de contact 44. Le noyau plongeur 74 coopère par son côté opposé avec 35 un poussoir 82, qui traverse un orifice 84 ménagé dans le noyau fixe 76 et est sollicité en appui du noyau plongeur 74 par un ressort 86. L'extrémité du poussoir 82 coopère avec le verrou 58 pour déplacer ce dernier en position de

déverrouillage lors d'une excitation du déclencheur électromagnétique 28. Le noyau fixe 76 présente sur son pourtour externe des alvéoles 88 dans lesquels viennent s'encliquer en position montée des bossages 90 ménagés sur le fourreau 70. Le noyau fixe 76 présente de plus un collet 91 traversant un orifice 92 ménagé dans la carcasse 64 et recevant un circlips de fixation 94, de manière à solidariser rigide-
5 ment le noyau fixe 76 à la carcasse 64. Le circlips 94 est constitué par l'extrémité d'un ressort à lame 96 en forme
10 d'épingles à cheveux dont l'extrémité opposée coopère avec le verrou 58 pour solliciter ce dernier en position de ver-
rouillage.

La bobine 68 est reliée électriquement d'une part par une
15 tresse 98 au contact mobile 20, et d'autre part par une tresse 100 au bilame 26 dont l'extrémité opposée est fixée à la carcasse 64, elle-même reliée à la borne 18. La plaque 40 de délimitation de la chambre de coupure 30 est fixée à la carcasse 64 du côté du bras de contact 44. Il est facile
20 de comprendre qu'en position fermée des contacts 20, 22, le courant passe de la borne 16 par les contacts 22, 20, la tresse 98, la bobine 68, la tresse 100, le bilame 26 vers la borne 18. En cas de surcharge ou de court-circuit, le verrou 58 est actionné respectivement par le bilame 26 ou
25 le déclencheur électromagnétique 28, de manière à provoquer l'ouverture automatique des contacts 20, 22. L'arc tiré entre les contacts séparés 20, 22 se déplace le long de la corne 38 et commute sur la plaque 40 en mettant hors circuit la bobine 68 et le bilame 26 d'une manière bien connue
30 des spécialistes. On se reportera avantageusement au brevet français précité pour une description plus détaillée du fonctionnement du disjoncteur. Il suffit de rappeler que la section polygonale plus particulièrement carrée du noyau plongeur 74 évite tout effet de piston susceptible de freiner le déplacement du noyau plongeur 74. La forme en ogive du noyau plongeur 74 permet un pivotement et de ce fait une inclinaison de la tige d'actionnement 80 qui se positionne pour exercer sur le contact mobile 20 un effort de traction
35

en direction d'ouverture du contact mobile 20.

Le fourreau 70 à bossages 90 facilite le montage du déclencheur électromagnétique qui est effectué de la manière suivante :

Dans l'intérieur du fourreau 70 sont insérés successivement le noyau plongeur 74 avec sa tige d'actionnement 80, le poussoir 82, le ressort de rappel 86 et le noyau fixe 76.
10 En fin de course d'enfoncement du noyau fixe 76 à l'encontre du ressort 86, les bossages 90 viennent s'encliquer dans les alvéoles 88 pour solidariser le noyau fixe, formant obturateur, au fourreau 70 de gainage. Ce sous-ensemble peut être préassemblé et lors du montage du disjoncteur mis en
15 place en un seul bloc par l'insertion du collet 91 dans l'orifice ménagé dans la carcasse 64. La mise en place du circlips 94 assujettit ce sous-ensemble à la carcasse 64. Lors de la mise en place du déclencheur électromagnétique 28 dans le boîtier 10, le fond 72 du fourreau 70 vient en
20 appui de butées 102 solidaires du boîtier 10. La mise en place et le positionnement du ressort de rappel 96 s'effectuent automatiquement par la mise en place du circlips 94.

En se référant plus particulièrement aux figures 7 et 8, on voit que la borne 16 adjacente au contact fixe 22 est du type noyé à l'intérieur du boîtier 10 et comporte un étrier 104 entourant une plage 106 constituée par l'extrémité du conducteur 24 portant le contact fixe 22. La branche supérieure 108 de l'étrier 104 présente un alésage fileté recevant une vis de serrage 110 prenant appui sur la face supérieure de la plage de connexion 106. De telles bornes sont bien connues en soi et il est facile de comprendre que lors du vissage de la vis 110 un conducteur 112 inséré entre l'étrier 104 et la plage 106, est serré contre cette dernière. La plage 106 est sensiblement au droit du contact fixe 22 et le conducteur de connexion 24 s'étend à l'intérieur de l'alvéole 114 de logement de la borne 16 en contournant le bord supérieur 108 de l'étrier 104, de telle

manière que l'arc tiré entre les contacts 20, 22 est dès son apparition soumis à un effet de boucle intense. La vis 110 traverse un orifice ménagé dans la partie supérieure de la boucle formée par le conducteur 24. L'étrier 104 muni de 5 sa vis 110 se monte sur le contact fixe 22.

Revendications

1. Disjoncteur électrique miniature à boîtier moulé comprenant :
 - une chambre de coupure (30) encadrée par deux électrodes (38, 40) de guidage de l'arc, agencées pour capter un arc tiré entre des contacts (20, 22) lors de leur séparation,
 - un déclencheur électromagnétique (28) à bobine (68) et à noyau plongeur (74) commandant un verrou (58) de déclenchement lors de l'apparition d'un défaut pour provoquer l'ouverture automatique desdits contacts,
 - une tige d'actionnement (80) accouplée au noyau plongeur (74) pour accélérer le déplacement du contact mobile (20) vers la position d'ouverture lors de l'excitation de la bobine (68) du déclencheur (28),
 - et un fourreau (70) de guidage en translation du noyau plongeur (74), caractérisé par le fait que ledit noyau plongeur (74) présente sur sa périphérie des passages de l'air comprimé par l'effet de piston engendré lors du déplacement rapide du noyau plongeur à l'intérieur du fourreau, et est conformé pour autoriser un mouvement limité de pivotement du noyau à l'intérieur du fourreau (70) lors de la course d'ouverture du contact mobile (20) pivotant.
2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit fourreau (70) est de forme interne cylindrique, le contour externe du noyau (74) étant de forme polygonale, de manière à ménager des passages entre les arêtes du polygone du noyau et le contour circulaire du fourreau.
3. Disjoncteur électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le noyau plongeur (74) est en forme de tonneau pour autoriser ledit mouvement limité de pivotement à l'intérieur du fourreau (70).
4. Disjoncteur électrique miniature à boîtier moulé comprenant une chambre de coupure (30) encadrée par deux élec-

trodes (38, 40) de guidage de l'arc agencées pour capter un arc tiré entre des contacts (20, 22) lors de leur séparation, un déclencheur électromagnétique (28) ayant une bobine (68) et, disposés à l'intérieur de la bobine, un noyau fixe (76) et un noyau plongeur (74) mobile commandant un verrou (58) de déclenchement lors de l'apparition d'un défaut pour provoquer l'ouverture automatique desdits contacts (20, 22), caractérisé par le fait que ledit noyau fixe (76) est assujetti à la carcasse (64) de ladite bobine (68) par une pièce élastique (96) conformée en ressort exerçant un moment de rappel sur ledit verrou (58).

5. Disjoncteur électrique selon la revendication 4, caractérisé par un ressort (96) à lame de rappel dudit verrou (58) ayant une extrémité conformée en circlips (94) de fixation dudit noyau fixe (76) à la carcasse (64) de la bobine (68).

20. 6. Disjoncteur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, à déclencheur électromagnétique (28) comprenant un bobinage (68) entourant un fourreau cylindrique (70) à l'intérieur duquel sont disposés un noyau plongeur (74) coulissant, un noyau fixe (76) et un ressort (86) de rappel dudit noyau plongeur, caractérisé par le fait que lesdits noyaux (74, 76), ledit ressort (86) et ledit fourreau (70) constituent un sous-ensemble susceptible d'être assemblé à l'extérieur et d'être inséré en un seul bloc dans ledit bobinage (68).

30. 7. Disjoncteur électrique selon la revendication 6, caractérisé par le fait que ledit fourreau (70) comporte un fond fixe (72) et un fond ouvert obturé en position assemblée dudit sous-ensemble par ledit noyau fixe (76) solidarisé audit fourreau.

35. 8. Disjoncteur électrique selon la revendication 7, caractérisé par le fait que ledit noyau fixe (76) et ledit fourreau (70) comportent des moyens (90) de solidarisation par encliquetage.

9. Disjoncteur électrique miniature à boîtier (10) moulé étroit comprenant une manette (14) de commande disposée sur la face avant du boîtier, des bornes (16, 18) d'entrée et de sortie disposées sur les faces latérales étroites du boîtier, un contact fixe (22) adjacent à la borne d'entrée (16) et coopérant avec un contact mobile (20) pour tirer un arc initial sensiblement parallèle à ladite face avant et une chambre de coupure (30) adjacente à la face arrière du boîtier vers laquelle l'arc initial est soufflé par effet de boucle, caractérisé par le fait que ladite borne d'entrée (16) du type noyé présente une plage de connexion (106) sensiblement au droit dudit contact fixe (22) et un moyen (110) de serrage du conducteur (112) de raccordement externe sur ladite plage (106) faisant saillie à l'intérieur dudit boîtier en direction de la face avant par rapport à ladite plage, ledit contact fixe (22) étant connecté à ladite plage (106) par un conducteur (24) de connexion en boucle contournant en direction de ladite face avant ledit moyen (110) de serrage.
10. Disjoncteur électrique selon la revendication 9, caractérisé par un étrier (104) de serrage entourant ladite plage (106) de connexion et monté à coulissemement suivant une direction perpendiculaire à ladite face avant à l'intérieur d'un alvéole (114) rectangulaire dudit boîtier, ledit conducteur (24) de connexion s'étendant le long du contour interne dudit alvéole en présentant à partir de la plage de connexion (106) une branche s'étendant le long de la face latérale étroite du boîtier en direction de la face avant, une branche transversale parallèle à ladite face avant et une branche interne qui se prolonge au-delà du contact fixe (22) vers la face arrière du boîtier.

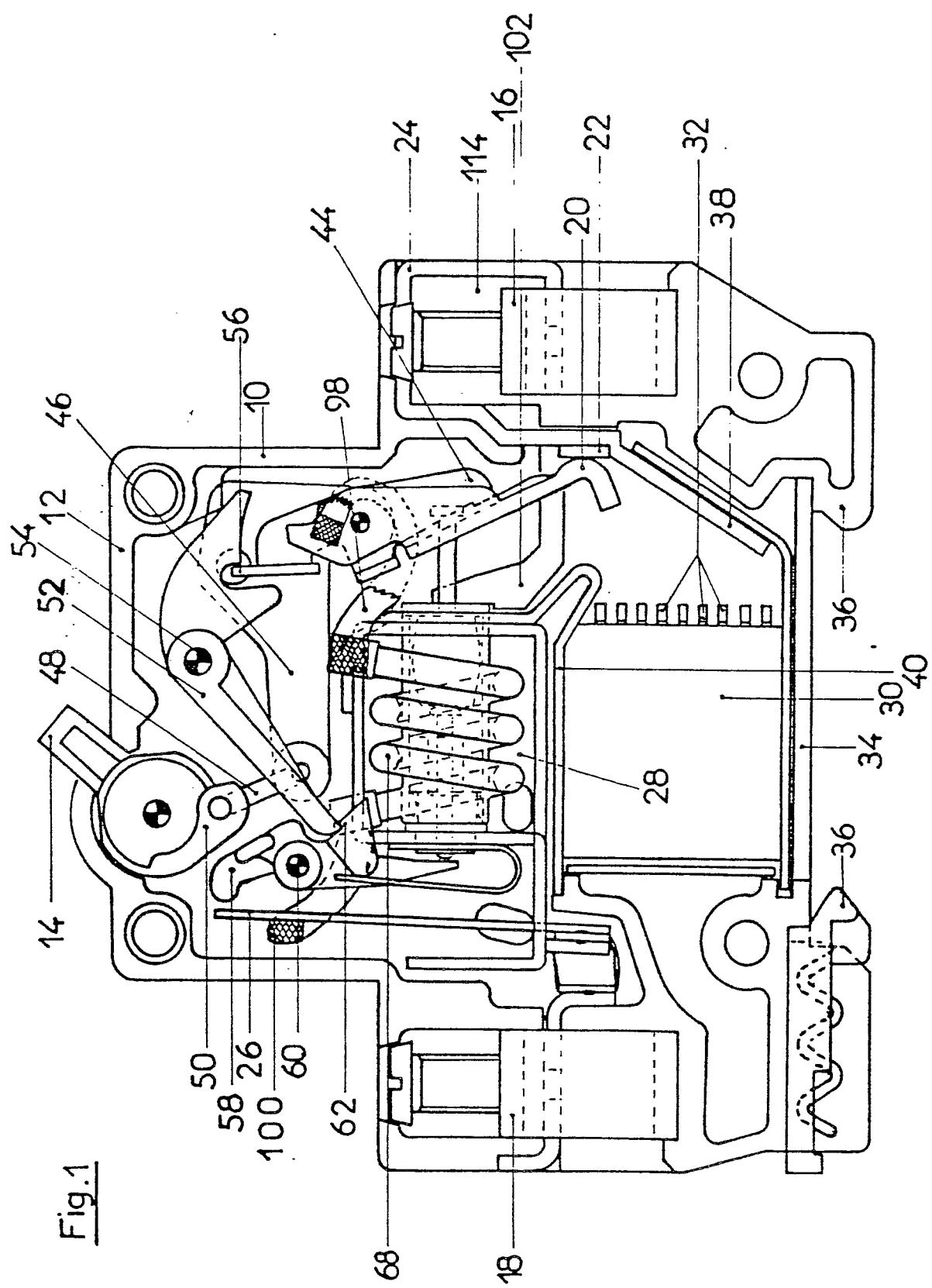


Fig.1

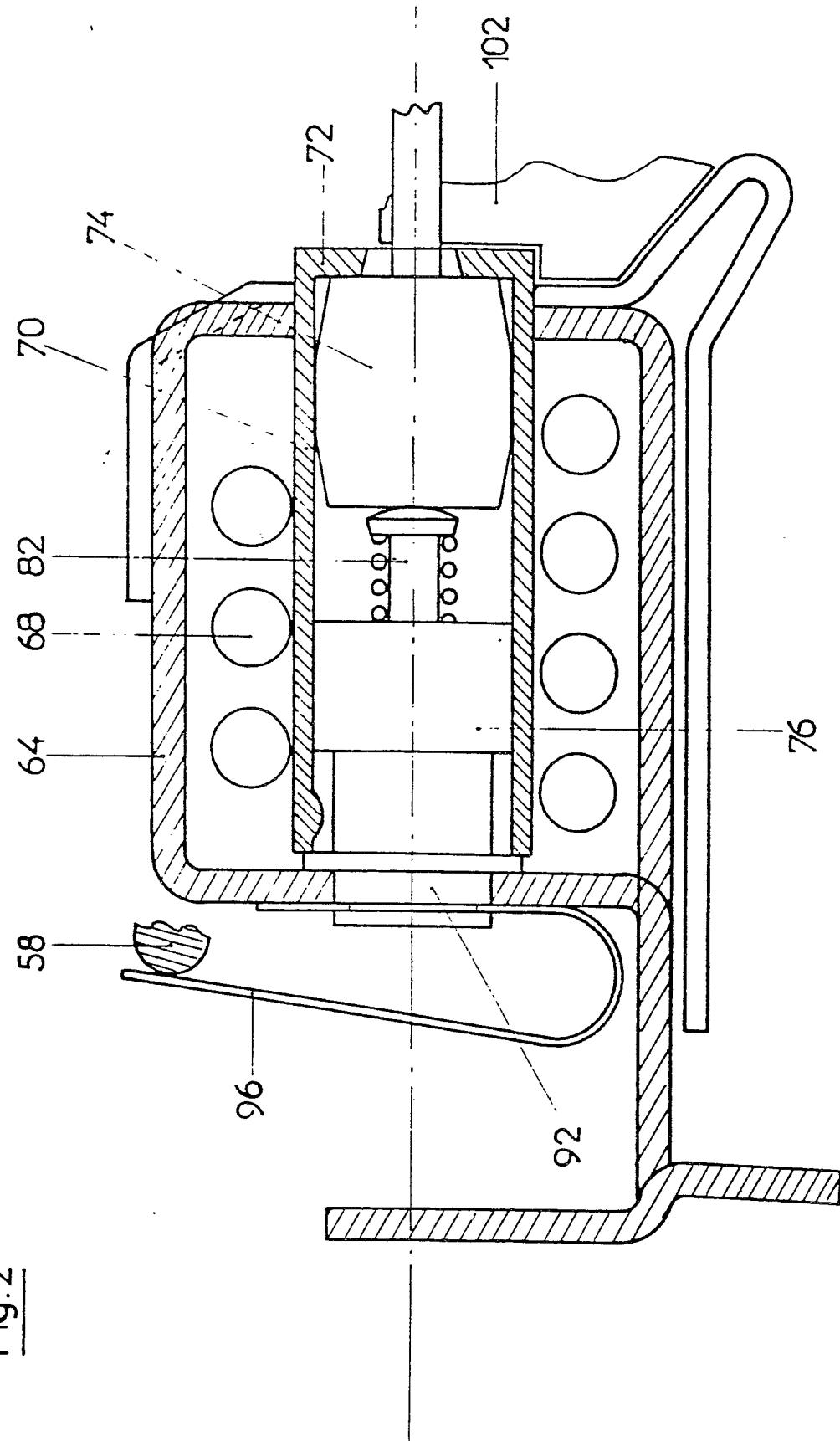


Fig. 2

0027404

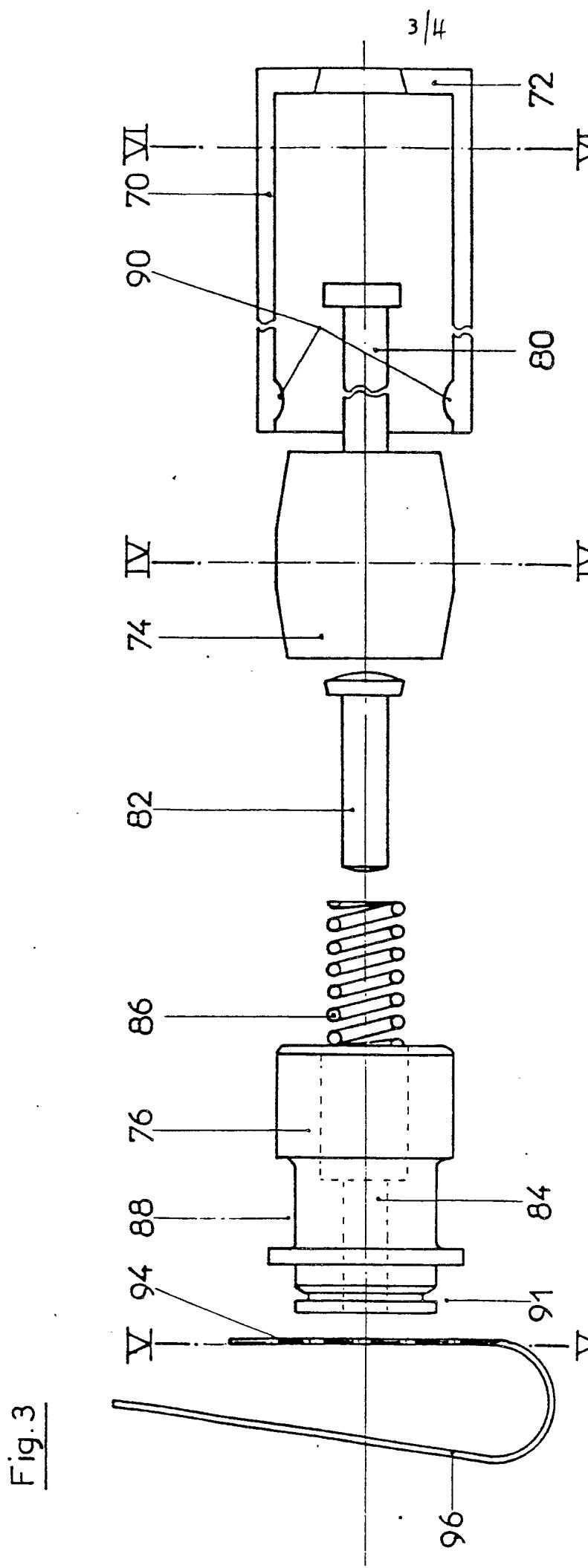


Fig. 3

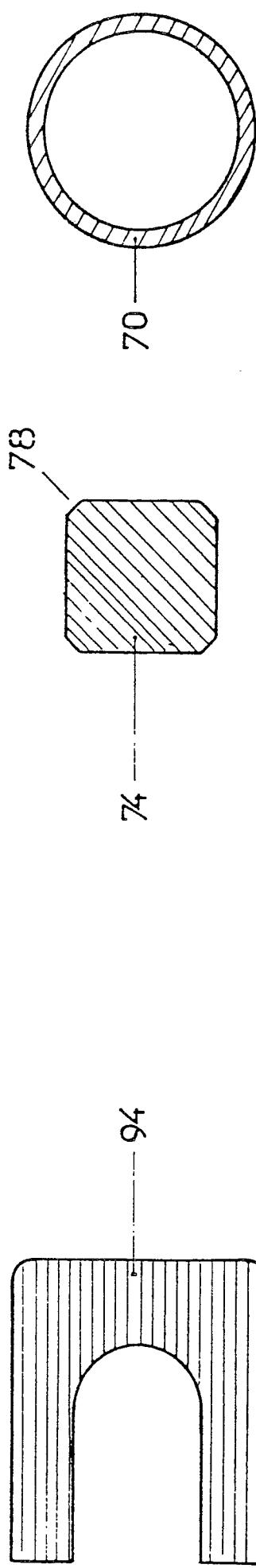


Fig. 5

Fig. 4

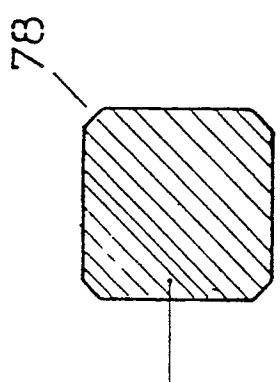


Fig. 6

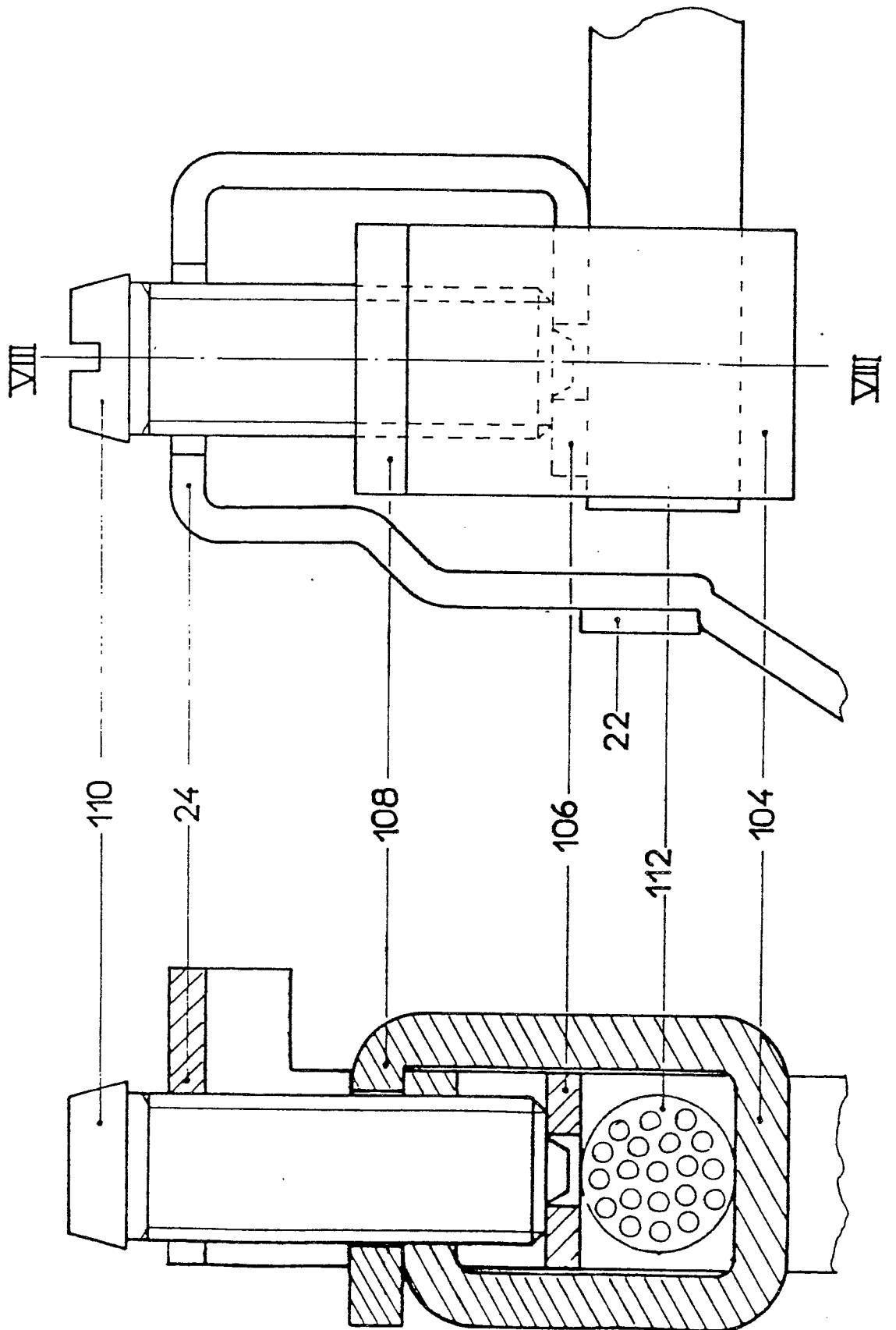


Fig. 8

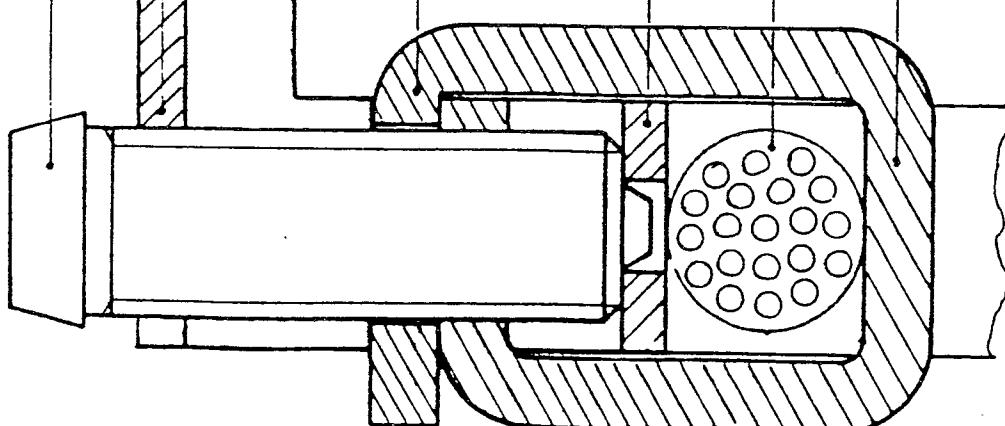


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 80 40 1404

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
DA	<p><u>FR - A - 2 344 949</u> (MERLIN GERIN) * Pages 3-5 *</p> <p>--</p> <p><u>DE - B - 1 173 582</u> (LICENTIA PATENT) * Ensemble de la demande *</p> <p>--</p> <p><u>DE - A - 2 531 215</u> (BROWN BOVERI) * Pages 6-9 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 576 775</u> (LANDIS & GYR) * Page 2, lignes 7-89 * & CH - A - 230 349 --</p> <p><u>DE - A - 1 564 088</u> (HERION) * Figure 7; page 3, lignes 20-22 *</p> <p>--</p> <p><u>DE - A - 2 330 839</u> (HARTING) * Page 2, lignes 10-20; page 3, paragraphe 3 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 291 599</u> (RAY) * Page 1, colonne 1, lignes 41-54 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 727 160</u> (AUTOMATIC SWITCH COMP.)</p>	1,4,6, 9 H 01 H 71/24 H 01 F 7/16 H 01 H 71/08 1 1,6-8 1,2 1,2 1,2 4,5 /	H 01 H 71/24 H 01 F 7/16 H 01 H 71/08
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons & membre de la même famille, document correspondant
	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
La Haye	09-12-1980	DESMET	



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 80 40 1404
-2-

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Révendication concernée	
	<p>* Figures 1 et 5; colonne 2, lignes 4-25, colonne 3, lignes 31-48 *</p> <p>& FR - A - 2 178 579</p> <p>---</p> <p><u>US - A - 3 295 079 (HONEYWELL)</u></p> <p>* Colonne 2, lignes 46-48, 52- 54, 58-61 et 64-70; co- lonne 3, lignes 4,5,12,13, et 33-38; colonne 4, lignes 23-28; colonne 5, lignes 30-75; colonne 6, lignes 1-43; colonne 7, lignes 36- 63 *</p> <p>-----</p>	4-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)