

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 442 409 A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **91101860.4**

Int. Cl.⁵: **H01H 9/38**

Date de dépôt: **11.02.91**

Priorité: **16.02.90 FR 9001894**

Date de publication de la demande:
21.08.91 Bulletin 91/34

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

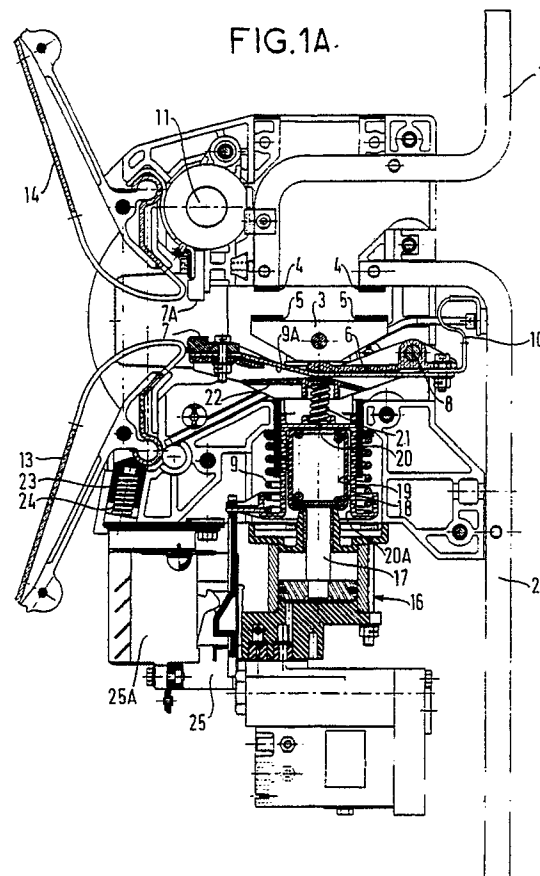
Demandeur: **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris(FR)

Inventeur: **Vernier, Jean-Pierre**
29, rue Massey
F-65000 Tarbes(FR)
Inventeur: **Campan, René**
Quartier Cantilhac
F-65320 Borderes sur l'Echez(FR)

Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing(DE)

Contacteur à courant continu pour puissances élevées.

Contacteur à courant continu pour puissances élevées, comprenant un circuit de conduction principal à contacts fixes (4) et contact mobile (3), et un circuit de coupure à contact fixe (7A) et levier (6) rotatif autour d'un axe (8) et muni à son extrémité d'un contact (7), avec organe de commande (16) muni d'un poussoir susceptible de repousser un noyau mobile (20A) vers le levier rotatif par l'intermédiaire d'au moins un ressort. Son contact de conduction mobile (3) est disposé entre le levier rotatif (6) et les contacts de conduction fixes (4) et se trouve supporté par le noyau mobile en un point situé entre l'axe (8) et le contact de coupure (7) du levier rotatif.



EP 0 442 409 A1

La présente invention concerne un contacteur à courant continu pour puissances élevées, comprenant un circuit de conduction principal à contacts fixes et contact mobile, et un circuit de coupure à contact fixe et levier rotatif autour d'un axe et muni à son extrémité d'un contact, avec organe de commande muni d'un poussoir susceptible de repousser un noyau mobile vers le levier rotatif par l'intermédiaire d'au moins un ressort.

De tels contacteurs constituent des dispositifs de sécurité à commande électropneumatique ou électromagnétique disposés dans des blocs électriques de puissance, ou en traction ferroviaire dans des coffres de motrices ou de voitures. Ils doivent établir, maintenir et interrompre la continuité de réseaux électriques à courant continu de tension en général 750 ou 1500 volts, alimentés sous des intensités comprises entre 0 et 1200 ampères nominales, avec des pointes susceptibles d'atteindre transitoirement 5000 ampères. Ils doivent souvent, notamment pour la traction électrique, fonctionner dans des conditions très difficiles : fluctuations de la température ambiante, atmosphère polluée, vibrations, surcharge électrique, et assurer un service prolongé même en utilisation très soutenue.

Les contacteurs connus ne présentent pas une longévité satisfaisante, du fait d'une usure assez rapide, en particulier des contacts, sous l'effet des arcs qui apparaissent et que les organes de soufflage ne permettent pas d'éliminer assez rapidement. Par ailleurs, ils sont relativement encombrants et lourds, et sont difficiles à régler pour les adapter à des circuits électriques différents ou à les monter dans des positions différentes, horizontale ou verticale notamment.

La présente invention a pour but de procurer un contacteur à courant continu pour puissances élevées de longévité améliorée, plus compact, plus léger, dont le circuit de coupure ne fonctionne que pendant des durées relativement faibles, et éventuellement qui assure plus rapidement le soufflage de l'arc, et soit plus facilement adaptable à des circuits différents et à des montages dans des positions différentes.

L'invention a donc pour objet un contacteur à courant continu pour puissances élevées comprenant un circuit de conduction principal comportant des connexions d'entrée et de sortie pouvant être reliées par un contact mobile, le contacteur comprenant également un circuit de coupure pouvant se brancher en parallèle sur le circuit de conduction principal, le circuit de coupure étant relié électriquement à l'une desdites connexions et comportant un levier équipé d'un contact de coupure destiné à contacter électriquement l'autre desdites connexions, ce levier pouvant pivoter autour d'un axe et comportant une partie isolante, le contacteur comportant également des moyens de fermeture et

d'ouverture des circuits de conduction principal et de coupure, caractérisé en ce que lesdits moyens de fermeture et d'ouverture comprennent, disposés en alignement dans le contacteur, un organe de commande muni d'un poussoir, un noyau mobile sur lequel agit le poussoir, un ressort disposé sur le noyau mobile, le levier et le contact mobile solidaire du noyau mobile, la disposition des moyens de fermeture et d'ouverture étant telle que

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

:

- à la fermeture du contacteur, le poussoir pousse le noyau mobile et le ressort qui déplace le levier jusqu'à une position fixe pour laquelle le circuit de coupure est fermé, le contact mobile poussé par le noyau mobile venant ensuite fermer le circuit de conduction principal tandis que le ressort se comprime,
- à l'ouverture du contacteur, le retrait du poussoir entraîne le recul du noyau mobile grâce à des moyens élastiques de rappel et à la détente du ressort et provoque l'ouverture du circuit de conduction principal par recul du contact mobile, le circuit de coupure s'ouvrant ensuite par pression du contact mobile en cours de retrait sur le levier.

Il répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- Un premier ressort disposé entre le noyau mobile et le levier rotatif est de force suffisante pour assurer la pression d'appui du contact mobile de coupure sur le contact fixe, un ressort précontraint est disposé dans une cartouche placée entre la tête du poussoir et le noyau mobile, et la course du poussoir est telle qu'après mise en appui du contact de conduction mobile sur ses contacts fixes, il vienne comprimer le ressort précontraint en assurant la pression d'appui des contacts de conduction.
- Un ressort de rappel s'appuyant sur un épaulement du noyau mobile permet de ramener le poussoir vers le bas lorsque la commande est supprimée.
- Il comprend des contacts auxiliaires de contrôle de son état de fermeture ou d'ouverture et un tiroir à cames coulissant actionnant ces contacts, qui sont montés dans un boîtier commun amovible.
- Pour un montage en position soit horizontale, soit verticale, il comprend deux jeux d'organes de fixation par pions des connexions, adaptés à l'un ou à l'autre montage.
- Il comporte une bobine de création du champ magnétique de soufflage de l'arc, disposée en série dans le circuit de coupure.
- Sa cheminée de soufflage de l'arc comporte entre des cornes une série de plaques métalliques disposées en éventail, séparées par un

intervalle précis croissant de leur extrémité plus proche des contacts de coupure à leur extrémité plus éloignée.

- Sa cheminée de soufflage d'arc est fixée à son boîtier par un doigt escamotable poussé par un ressort de maintien en position.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, un contacteur à courant continu pour grandes puissances selon l'invention.

La figure 1A représente le contacteur en position d'ouverture des circuits de coupure et de conduction, à l'exception de la cheminée d'extinction d'arc.

La figure 1B représente la cheminée d'extinction d'arc.

La figure 2 représente à plus grande échelle la cartouche assurant la pression de contact.

La figure 3 représente le contacteur en position de fermeture du circuit de coupure, le circuit de conduction restant ouvert (sans la cheminée d'extinction d'arc).

La figure 4 le représente en position de fermeture des circuits de coupure et de conduction (également sans la cheminée d'extinction d'arc).

La figure 5 représente à plus grande échelle le dispositif de fixation de la cheminée sur le contacteur.

La figure 6 représente à plus grande échelle le boîtier plastique comportant la fixation des contacts auxiliaires de contrôle et le tiroir à cames les actionnant.

La figure 7 représente à plus grande échelle le système de fixation par pions des connexions en deux positions différentes.

La description portera plus précisément sur un contacteur à commande électropneumatique, l'organe de commande étant constitué par un vérin et le poussoir étant constitué par le piston du vérin.

Dans la figure 1A, le circuit de conduction principal comprend deux connexions d'entrée et de sortie du courant 1, 2 en cuivre munies de pastilles d'argent 4, et un contact mobile en cuivre 3 muni également de pastilles d'argent 5, destiné à être entraîné en position de fermeture par un noyau mobile auquel il est solidaire, ce noyau mobile étant actionné par la tige 17 d'un vérin 16.

Le circuit de coupure comprend un levier mobile isolant 6 muni d'un contact de coupure 7 en cuivre-tungstène à une extrémité et tournant autour d'un axe 8 à l'autre extrémité sous l'effet de la pression du noyau mobile. Ce contact est relié électriquement à la connexion 2 par l'intermédiaire d'un plat de cuivre 9A traversant le levier et se raccordant par une tresse 10 à la connexion 2. Une bobine de soufflage 11 comportant de nombreuses spires en fil émaillé fin, reliée au circuit principal par la connexion 1, se termine par un contact fixe

de coupure 7A, également en cuivre-tungstène.

Comme représenté à plus grande échelle en figure 2, la pression de contact engendrée par la tige 17 du vérin 16 s'exerce sur le ressort 18 logé dans la cage 19. Elle est transmise par celui-ci au fond 20 d'un noyau mobile 20A, entouré par un ressort de rappel 9. Le fond 20 supporte dans une cuvette l'extrémité d'un ressort 21 dont l'autre extrémité vient en appui sur le plateau 22 disposé au-dessous du levier mobile isolant 6. Le contact mobile 3 est solidaire du noyau mobile 20A mais possède d'un petit angle de rotation autour de l'axe de rotation 36 (voir figure 7) fixé à l'extrémité du noyau mobile.

La pression de contact est ainsi assurée indépendamment de la pression d'air du circuit pneumatique du vérin, dans un encombrement réduit et en limitant au minimum la liaison entre le système de commande pneumatique et les organes mécaniques internes du contacteur.

La cheminée de soufflage 12 (figure 1B) est fixée de façon amovible au corps du contacteur par un doigt escamotable 23 poussé par un ressort 24 sur un ergot 26 (figure 5). On assure ainsi un maintien mécanique et une continuité électrique fiable entre la cheminée et le contacteur. Cette cheminée comporte des cornes symétriques 13, 14 s'évasant vers l'extérieur. La zone d'extinction d'arc est constituée par une série de plaques métalliques 15, disposées en éventail suivant un rayon déterminé, et espacées par un intervalle précis et croissant vers l'extérieur. Elles aboutissent à un dispositif d'obturation 16 formé par des plaques isolantes perforées de multiples trous.

Un boîtier plastique moulé 25 (figure 6) comporte six contacts auxiliaires 25A fixés par boulons Rp 27A et un tiroir à cames 27 coulissant dans son intérieur et actionnant ces contacts auxiliaires, dont le rôle est de contrôler l'état de fermeture ou d'ouverture du contacteur. Ce boîtier, qui intègre toutes les fonctions basse tension de contrôle, est fixé par des boulons 27B sur le corps du contacteur, mais peut en être détaché rapidement pour être remplacé le cas échéant par un autre.

Les connexions du contacteur peuvent prendre deux positions différentes, représentées respectivement sur la figure 7 en 1 et 2 en traits pleins, ou 1A et 2A en traits interrompus, suivant les positions horizontale ou verticale dans laquelle on doit placer le contacteur. Dans la position représentée en traits pleins, la connexion 1 est fixée par des pions en 28 et 30, et la connexion 2 par des pions 31 et 33. Dans la position représentée en traits interrompus, la connexion 1A est fixée par des pions en 28 et 34, et la connexion 2 par des pions en 33 et 35.

Le fonctionnement du contacteur à la fermeture est le suivant, à partir de la position où les contacts de coupure et de conduction sont ouverts (figure

1A).

A l'admission d'air dans le vérin 16, la tige 17 du piston monte vers le haut de la figure et entraîne le noyau mobile 20A ainsi que le levier de coupure 6 par l'intermédiaire du ressort 21. Lors de la montée du noyau mobile, le ressort de rappel 9 situé autour de cette cartouche est comprimé. Lorsque ce noyau mobile a effectué une course d'environ 8 mm, le contact mobile de coupure 7 à l'extrémité du levier 6 vient toucher le contact fixe de coupure 7A. Le courant s'établit alors dans le circuit de coupure (figure 3).

Le levier de coupure 6 en appui ne bouge plus, mais le noyau mobile 20A peut continuer son ascension, comprimant alors le ressort 21 situé sous le levier, et procurant ainsi la pression de contact nécessaire à la bonne conduction du courant dans le circuit de coupure.

Le noyau mobile continuant sa montée, vient repousser vers le haut le contact mobile 3 qui ferme les contacts de conduction 4 et 5, fermant le circuit de conduction. Le courant circulant jusqu'alors entièrement dans le circuit de coupure est transféré en presque totalité dans le circuit de conduction beaucoup moins résistif.

Une fois les contacts de conduction fermés, le noyau mobile ne bouge plus. Par contre, la tige du piston effectue une course supplémentaire d'environ 2 mm avant d'arriver en butée dans le vérin, en enfonçant le ressort précontraint 18 disposé dans la cage 19, qui va procurer la pression de contact nécessaire à la bonne conduction du courant dans le circuit principal passant par les contacts 4, 5. Le contacteur est alors fermé.

Dans le sens inverse, à l'ouverture du contacteur, lorsque le vérin 16 est mis à l'atmosphère, le ressort de rappel 9 ainsi que le ressort 18 dans la cage 19 se détendent rapidement et repoussent énergiquement le noyau mobile 20A, le contact mobile 3 et la tige du piston 17 vers le bas de la figure.

Lors du déplacement du noyau mobile, le ressort 21 disposé sous le levier de coupure 6 se détend, tout en maintenant ce levier immobile et donc le circuit de coupure fermé. Par contre le circuit de conduction s'ouvre. Le courant est alors dévié dans sa totalité du circuit de conduction vers le circuit de coupure.

Lorsque le noyau mobile a effectué une certaine course vers le bas, la face inférieure du contact mobile 3 vient à toucher le levier 6 et à entraîner celui-ci. Il y a alors ouverture des contacts 7, 7A du circuit de coupure et apparition d'un arc électrique entre ceux-ci.

Sous l'effet du ressort de rappel 9 qui continue à se détendre, le noyau mobile 20A et le levier de coupure 6 terminent leur course vers le bas. L'arc s'allonge entre les contacts 7, 7A. Toutefois, grâce

au soufflage magnétique de l'arc engendré par la bobine 11 insérée dans le circuit de coupure, l'arc est soufflé dans la cheminée d'extinction d'arc 12 entre les cornes 13, 14 vers les plaques 15 où il disparaît. La bobine 11, constituée de nombreuses spires en fil fin, ne chauffe pas lorsque le contacteur est fermé, puisqu'il ne passe alors qu'environ 1 % du courant total dans le circuit de coupure. Par contre, elle est traversée transitoirement à l'ouverture du contacteur par la totalité du courant, qui passe alors par le circuit de coupure, avant même l'ouverture des contacts de coupure et l'apparition de l'arc. Le circuit magnétique est ainsi magnétisé à l'avance, et crée un champ important. Dès que l'arc apparaît, il est donc soufflé très rapidement et très énergiquement vers l'intérieur de la cheminée et les plaques 15. Il entre facilement dans l'éventail de plaques et s'y fractionne en multiples petits arcs. La tension d'arc augmente alors pour atteindre une valeur supérieure à la tension de rétablissement du réseau, et l'arc s'éteint.

Le dispositif d'obturation 16A canalise le flux des gaz de sortie et stabilise l'arc dans les plaques métalliques 15 et évite les manifestations d'arc à l'extérieur. La grande efficacité du système de plaques en éventail, d'écartement croissant vers l'extérieur, permet de réduire les dimensions de la cheminée par rapport aux dimensions adoptées jusqu'ici.

La disposition ci-dessus des contacts de conduction et des contacts de coupure, ainsi que du levier, du noyau mobile et des ressorts permet de transférer le courant d'un circuit sur l'autre pendant les phases transitoires de fermeture et d'ouverture, en spécialisant les types de contact et exploitent leurs avantages de façon optimale. Les contacts de conduction en argent ne sont pas détériorés par des arcs électriques qui apparaissent uniquement sur les contacts de coupure. On limite ainsi l'usure des contacts et augmente leur longévité. Les contacts de coupure sont en cuivre-tungstène, permettant de bien résister à l'arc. On limite ainsi l'usure de ces contacts.

Il entre également dans le cadre de la présente invention de disposer d'une commande électromagnétique et dans ce cas l'organe de commande est un électro-aimant et le poussoir est constitué par l'armature mobile de l'électro-aimant.

Revendications

1. Contacteur à courant continu pour puissances élevées comprenant un circuit de conduction principal comportant des connexions d'entrée et de sortie (1, 2) pouvant être reliées par un contact mobile (3), le contacteur comprenant également un circuit de coupure pouvant se brancher en parallèle sur le circuit de conduc-

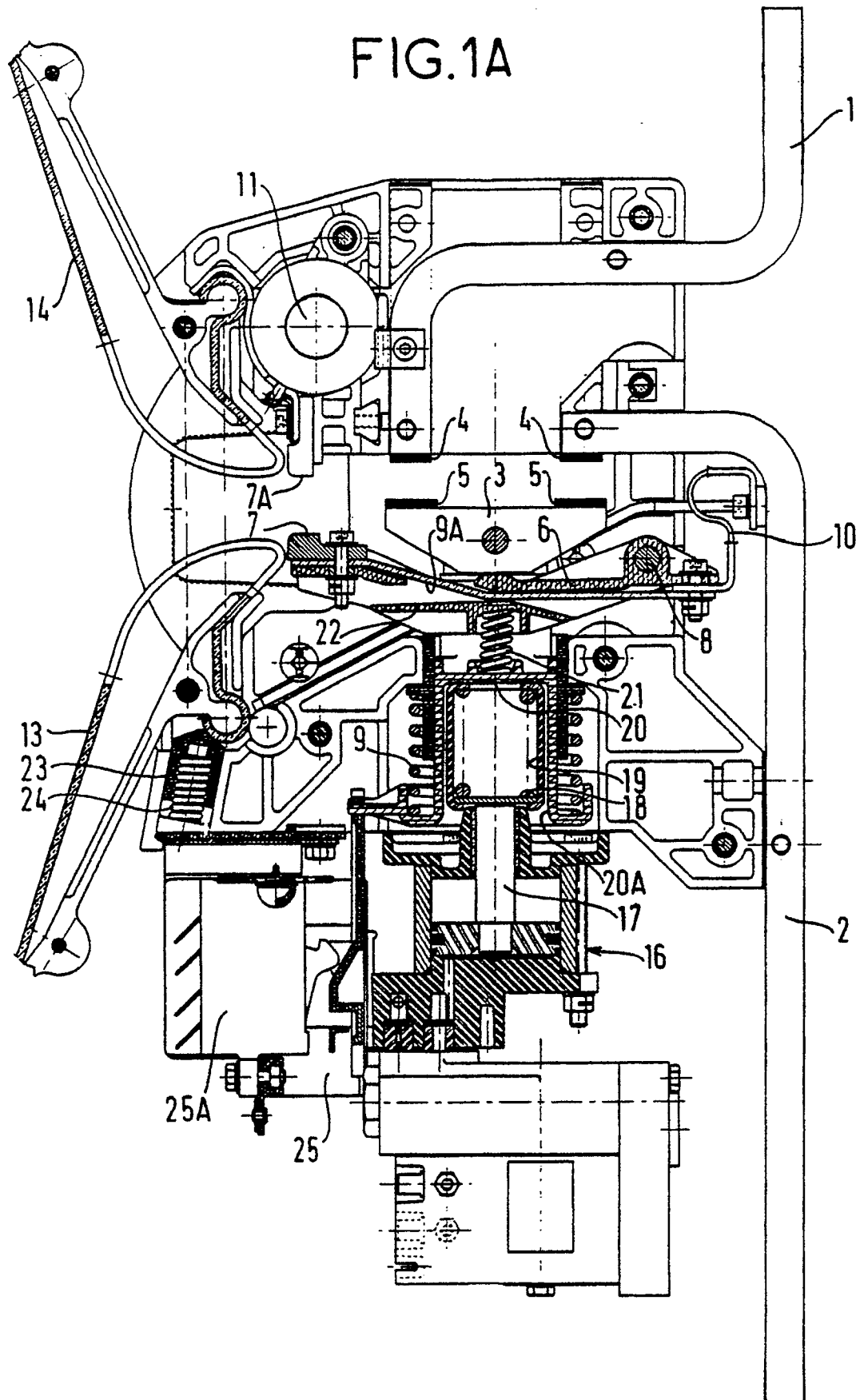
tion principal, le circuit de coupure étant relié électriquement à l'une desdites connexions et comportant un levier (6) équipé d'un contact de coupure (7) destiné à contacter électriquement l'autre desdites connexions, ce levier pouvant pivoter autour d'un axe (8) et comportant une partie isolante, le contacteur comportant également des moyens de fermeture et d'ouverture des circuits de conduction principal et de coupure, caractérisé en ce que lesdits moyens de fermeture et d'ouverture comprennent, disposés en alignement dans le contacteur, un organe de commande (16) muni d'un poussoir (17), un noyau mobile (20A) sur lequel agit le poussoir, un ressort (21) disposé sur le noyau mobile, le levier (6) et le contact mobile (3) solidaire du noyau mobile, la disposition des moyens de fermeture et d'ouverture étant telle que :

- à la fermeture du contacteur, le poussoir (17) pousse le noyau mobile (20A) et le ressort qui déplace le levier jusqu'à une position fixe pour laquelle le circuit de coupure est fermé, le contact mobile poussé par le noyau mobile venant ensuite fermer le circuit de conduction principal tandis que le ressort (21) se comprime,
 - à l'ouverture du contacteur, le retrait du poussoir entraîne le recul du noyau mobile grâce à des moyens élastiques de rappel (9) et à la détente du ressort (21) et provoque l'ouverture du circuit de conduction principal par recul du contact mobile (3), le circuit de coupure s'ouvrant ensuite par pression du contact mobile en cours de retrait sur le levier (6).
2. Contacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort (21) disposé entre le noyau mobile (20A) et le levier rotatif (6) est de force suffisante pour assurer la pression d'appui du contact mobile de coupure (7) sur le contact fixe (7A), en ce qu'un ressort précontraint est disposé dans une cartouche placée entre la tête du poussoir (17) et le noyau mobile (20A), et en ce que la course du poussoir est telle qu'après mise en appui du contact de conduction mobile (3) sur ses contacts fixes, il vienne comprimer le ressort précontraint (18) en assurant la pression d'appui des contacts de conduction.
3. Contacteur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un ressort de rappel (9) s'appuyant sur un épaulement du noyau mobile (20A) permet de ramener le poussoir vers le

bas à l'ouverture du contacteur.

4. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant des contacts auxiliaires de contrôle de son état de fermeture ou d'ouverture et un tiroir à cames couissant actionnant ces contacts, caractérisé en ce que ces contacts auxiliaires et le tiroir à cames sont montés dans un boîtier commun amovible (25).
5. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 4, pour montage en positions horizontale ou verticale, caractérisé en ce qu'il comprend deux jeux (28, 30, 28, 34 ; 31, 33, 33, 35) d'organes de fixation par pions des connexions, adaptés à l'un ou à l'autre montage.
6. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 5, à cheminée de soufflage de l'arc (12), caractérisé en ce qu'il comporte une bobine (11) de création du champ magnétique de soufflage disposée en série dans le circuit de coupure.
7. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 6, à cheminée de soufflage de l'arc (12) formée par une série de plaques métalliques (15) disposées entre des cornes (13, 14), caractérisé en ce que ces plaques métalliques sont disposées en éventail, séparées par un intervalle précis croissant de leur extrémité plus proche des contacts de coupure à leur extrémité plus éloignée.
8. Contacteur selon l'une des revendications 1 à 7, à cheminée de soufflage d'arc, caractérisé en ce que celle-ci est fixée à son boîtier par un doigt escamotable (23) poussé par un ressort de maintien en position (24).
9. Contacteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de commande est un vérin, le poussoir étant constitué par le piston du vérin.
10. Contacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'organe de commande est un électro-aimant, le poussoir étant constitué par l'armature mobile de l'électro-aimant.

FIG.1A



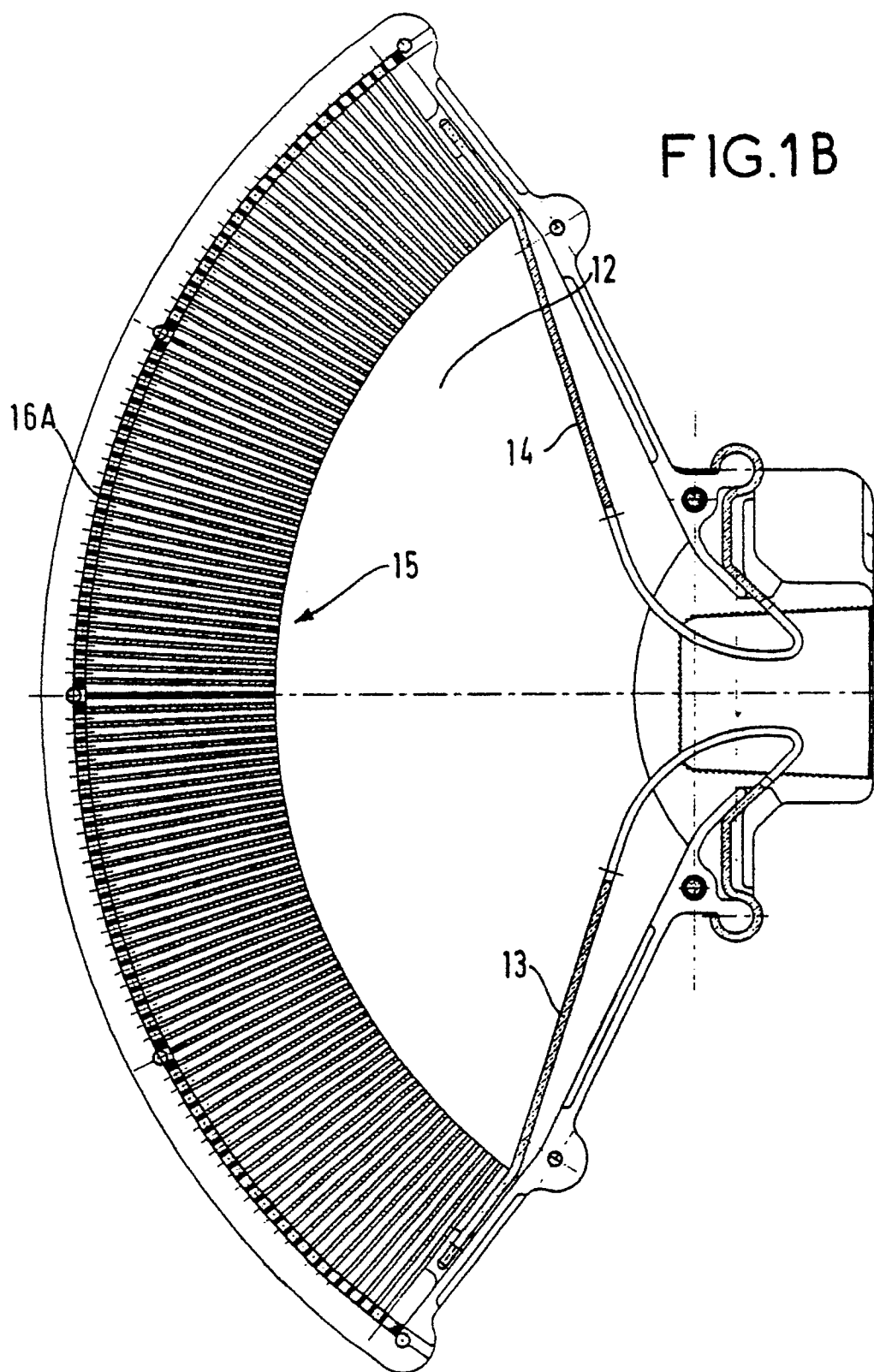


FIG.2

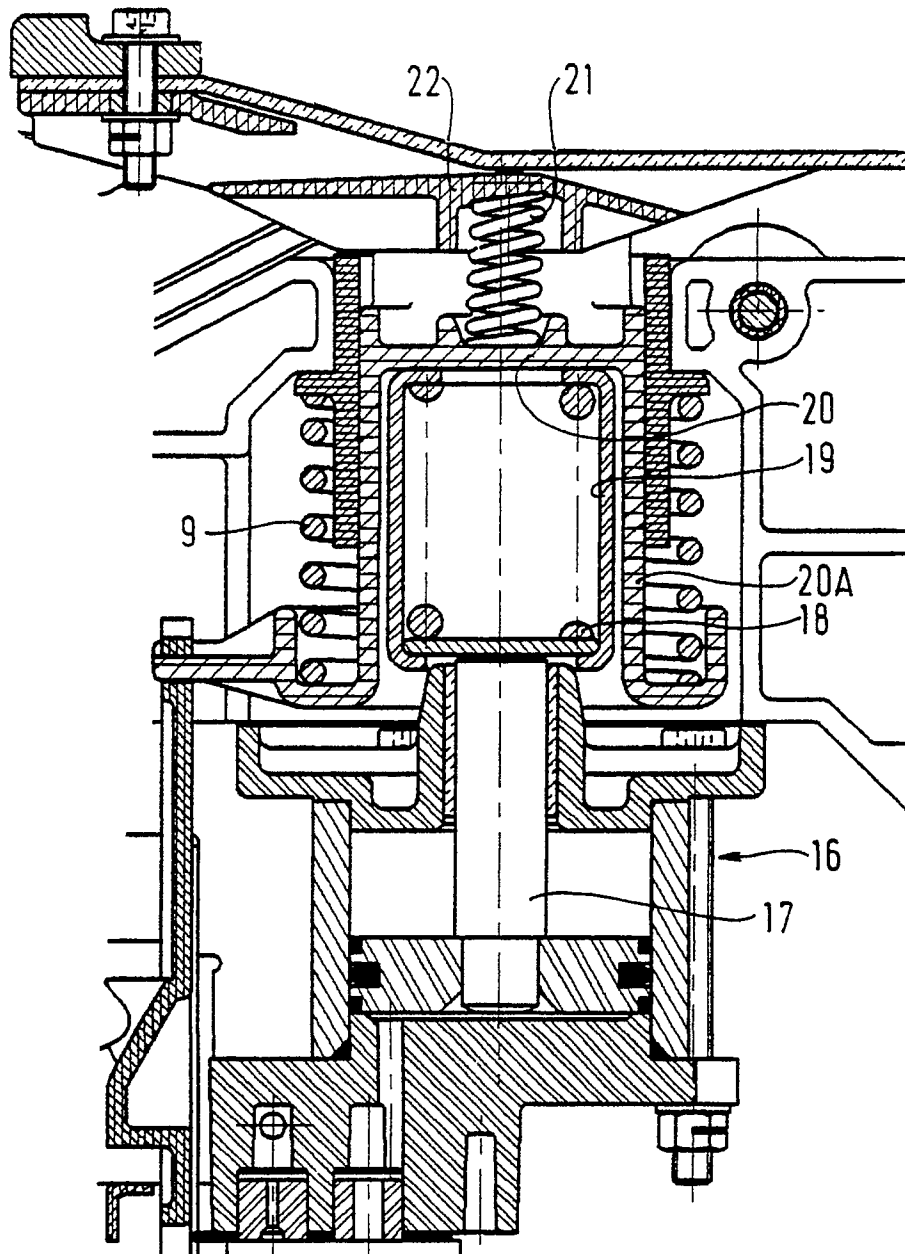


FIG.3

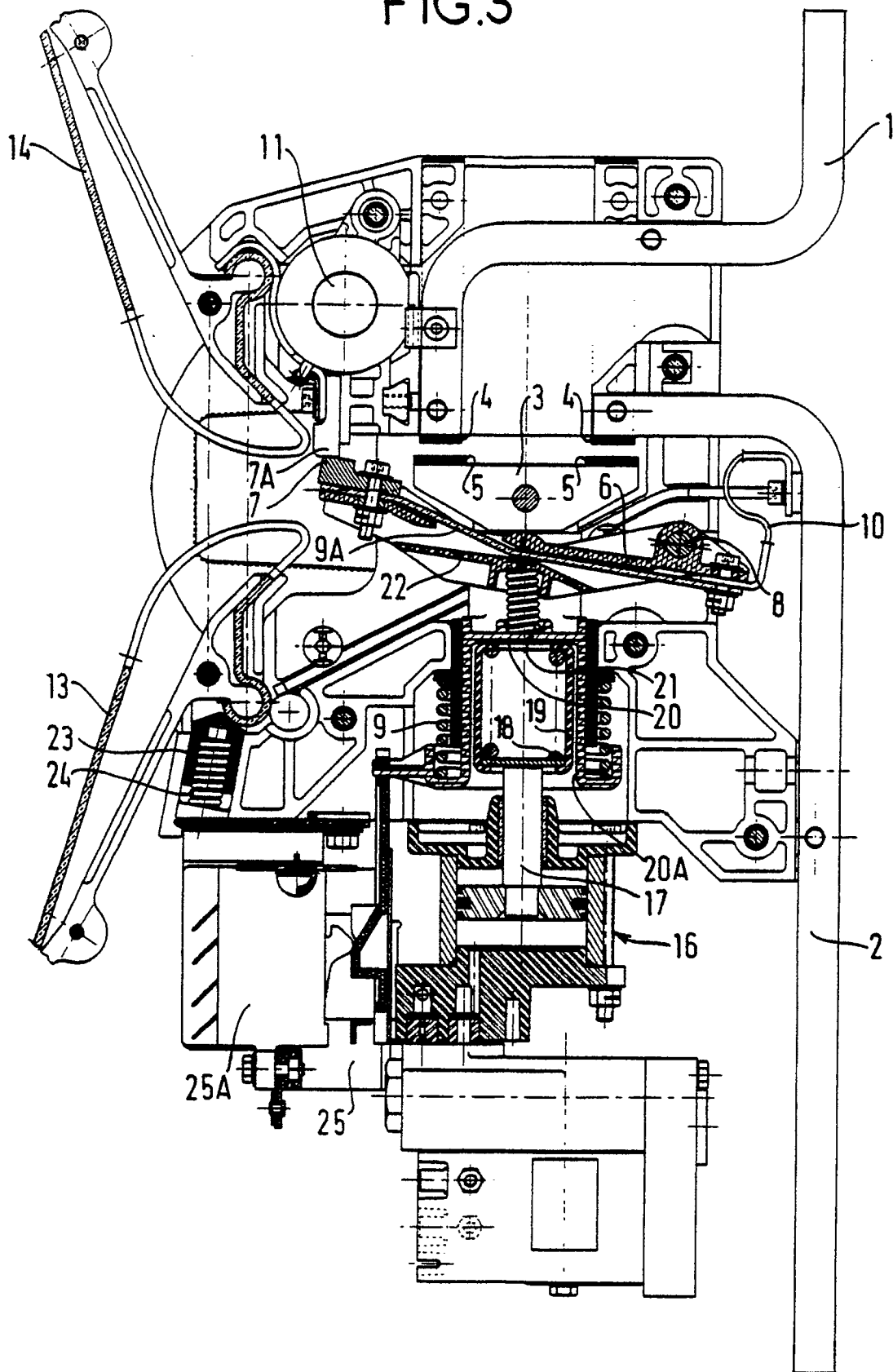


FIG.4

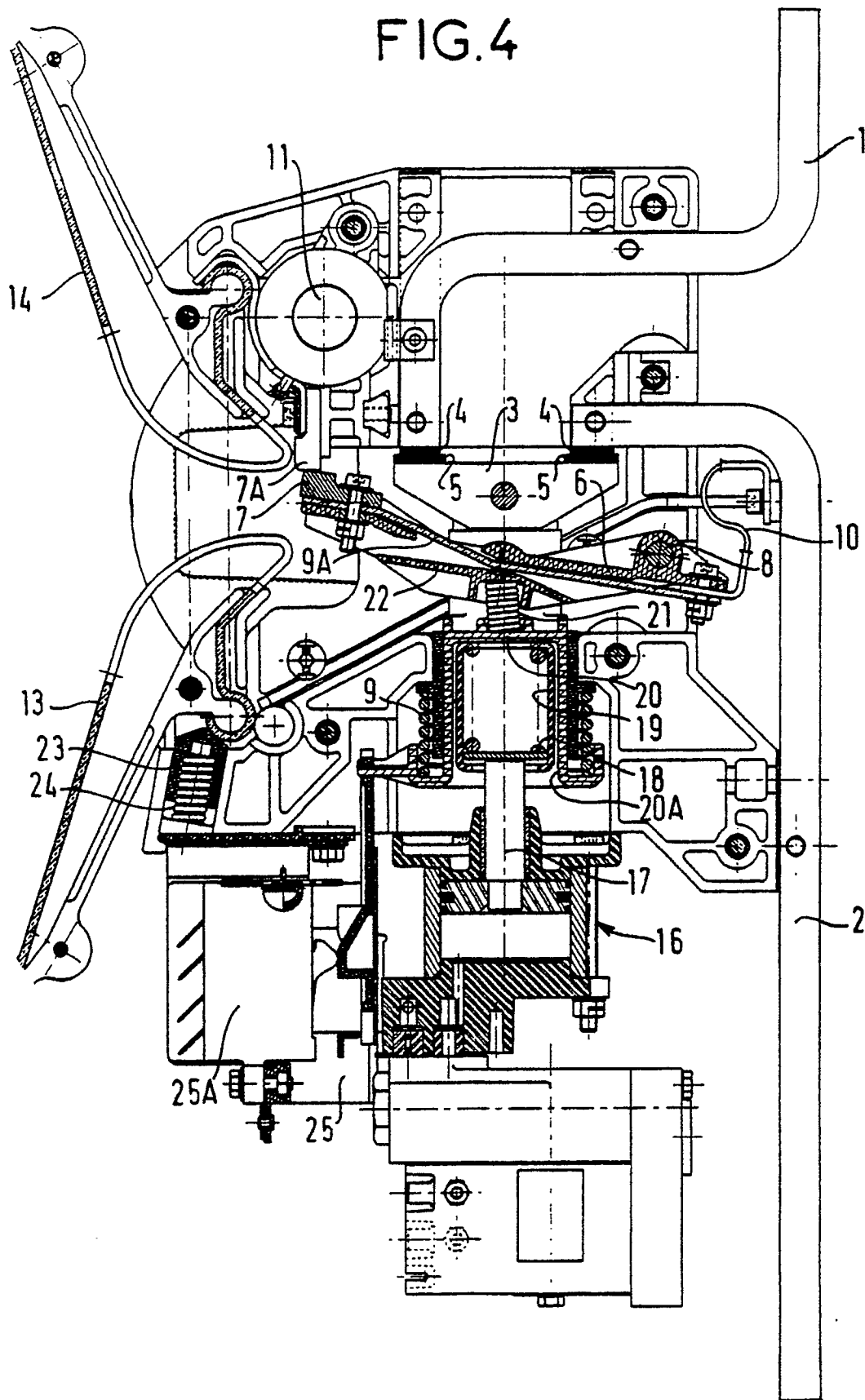


FIG.5

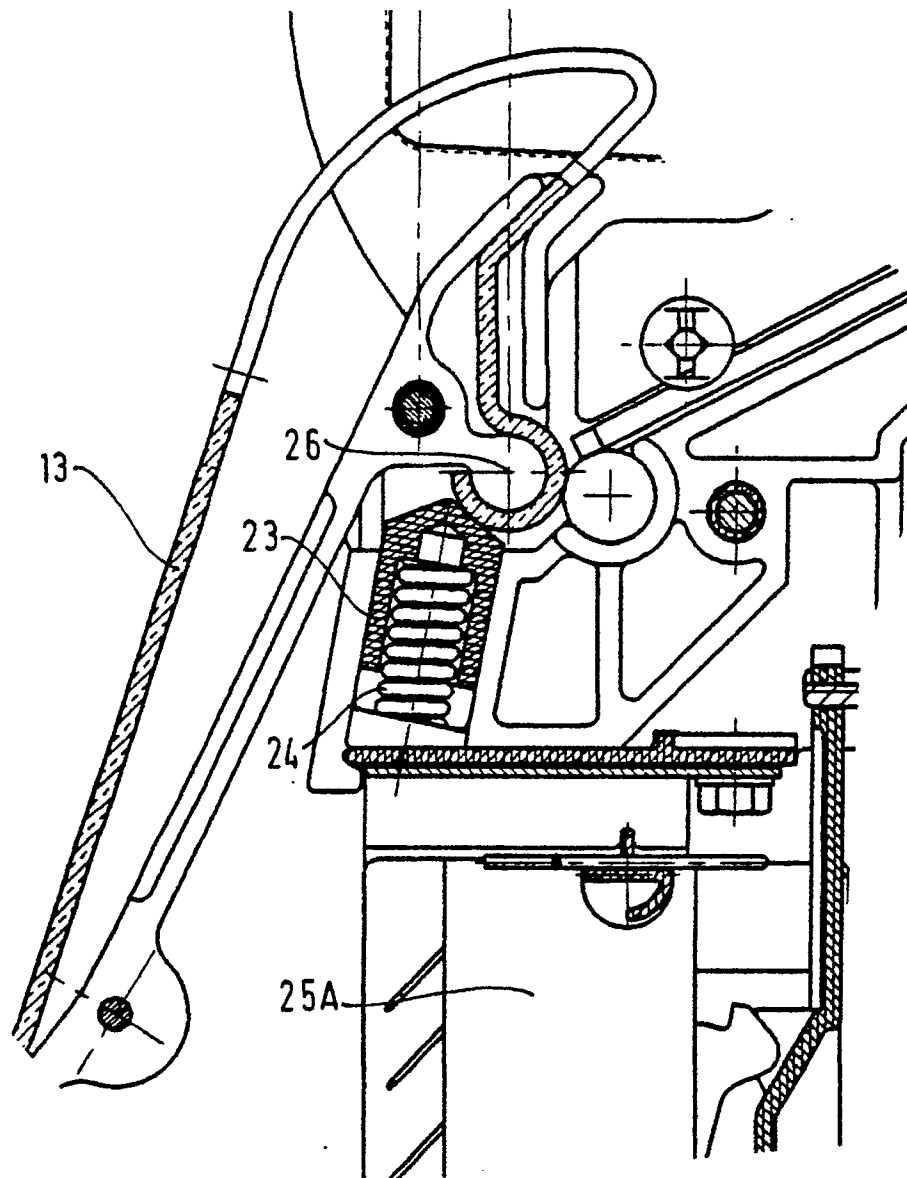


FIG.6

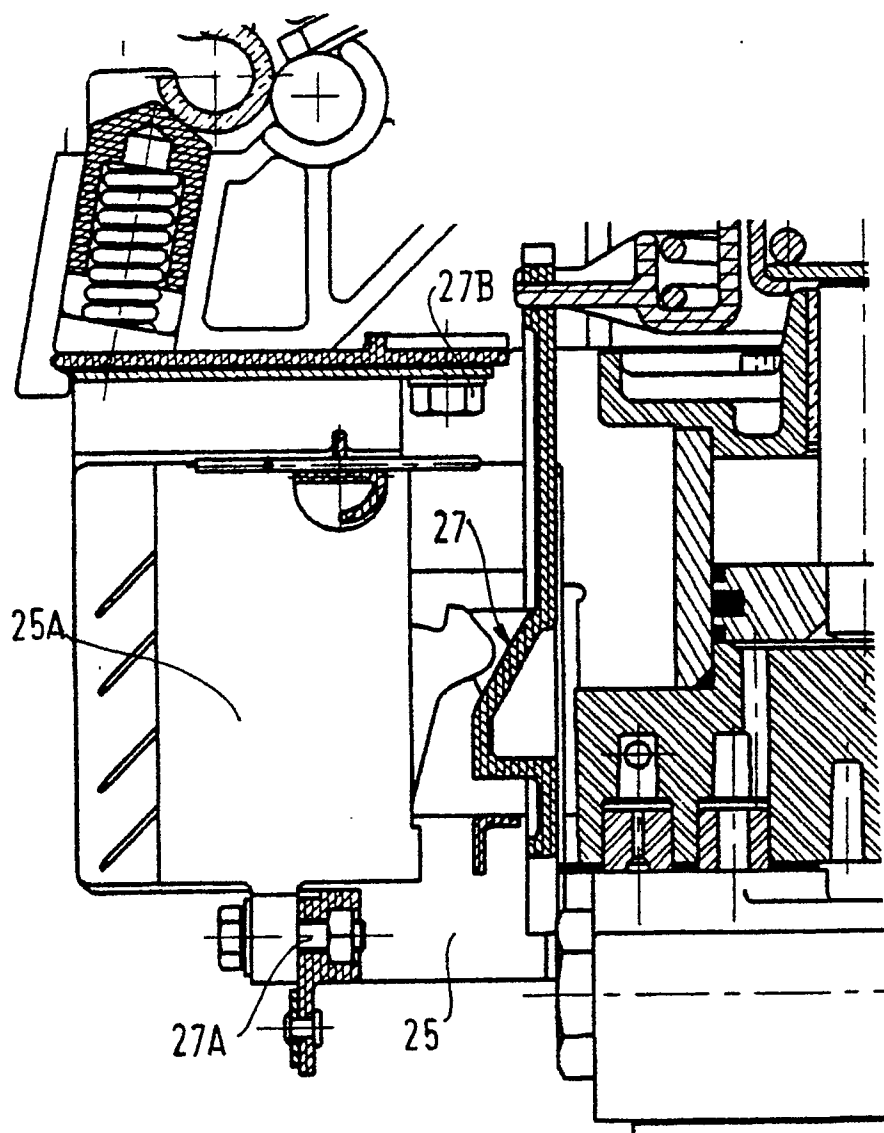
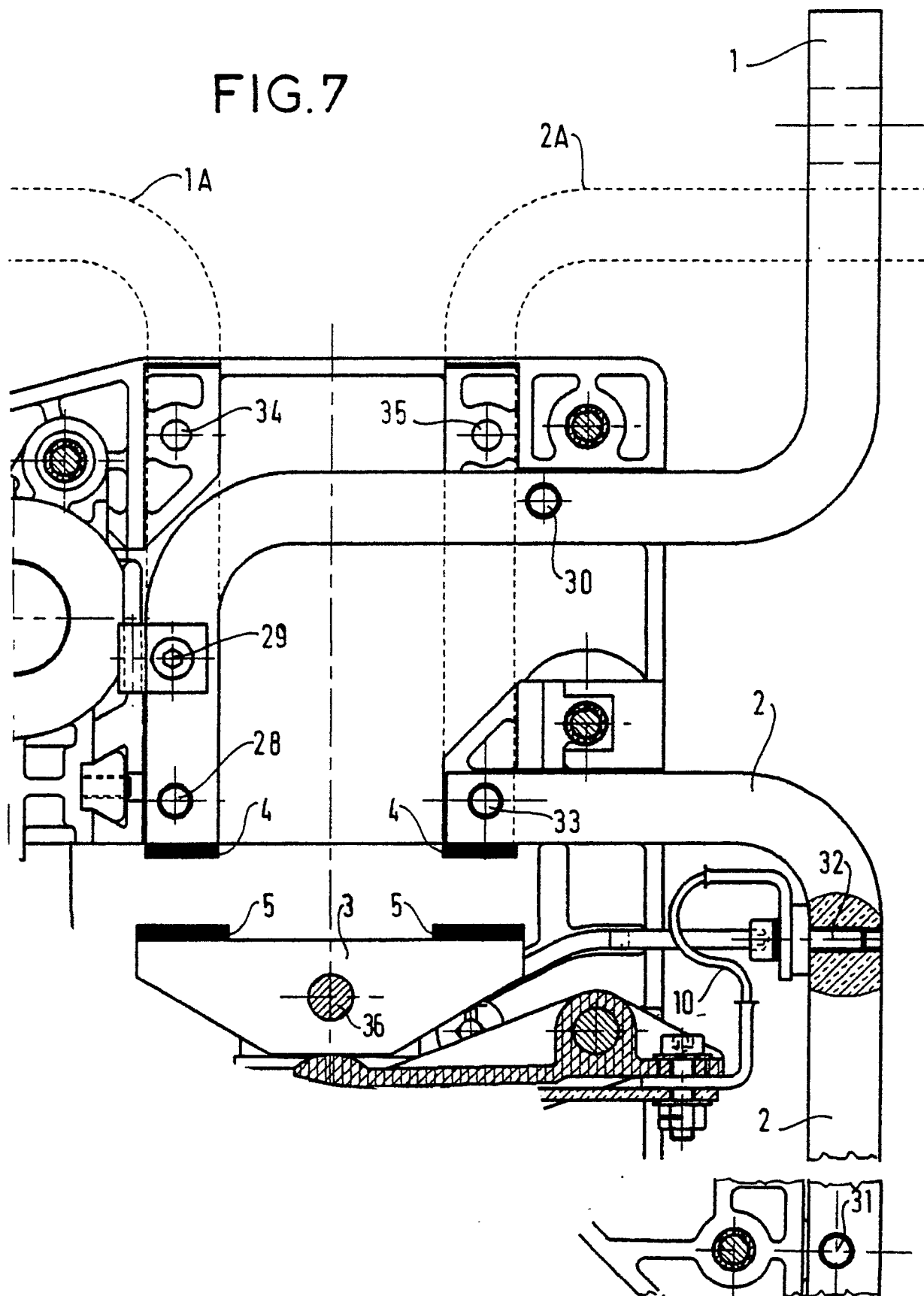


FIG.7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 10 1860

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-2 769 062 (KEES) * colonne 4, ligne 28 - colonne 5, ligne 9; figures 1-3 * -- --	1	H 01 H 9/38
A	CH-A-4 184 35 (STOTZ) * page 1, lignes 44 - 71; figures 1-3 * -- --	1	
A	GB-A-3 827 28 (ALLEN WEST AND COMPANY) * page 2, ligne 91 - page 3, ligne 6; figure 1 * -- --	1	
A	FR-E-6 086 7 (MERLIN & GERIN) * page 1, colonne de droite, alinéa 3 - page 2, colonne de gauche, alinéa 1; figure * -- --	1	
A	EP-A-0 219 570 (SQUARE D) * colonne 4, ligne 38 - colonne 5, ligne 3; figure 1 * -- --	4	
A	DE-C-1 229 168 (SIEMENS) * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 21; figure 1 * -- --	6	
A	EP-A-0 222 058 (MARTINETTI) * abrégé * -- -- -- --	5	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 01 H
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		24 mai 91	SALM R.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			