

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **79400532.2**

51 Int. Cl.³: **H 01 H 33/88**
H 01 H 33/18

22 Date de dépôt: **26.07.79**

30 Priorité: **17.08.78 FR 7824089**

43 Date de publication de la demande:
05.03.80 Bulletin 80/5

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

71 Demandeur: **MERLIN GERIN**
20, rue Henri Tarze 83 X
F-38041 Grenoble Cedex(FR)

72 Inventeur: **Rival, Régis**
17, Avenue des Vignes
F-38 Corenc-Montfleury(FR)

74 Mandataire: **Kern, Paul**
Merlin Gerin S.A. 20, rue Henri Tarze 83 X
F-38041 Grenoble(FR)

54 **Interrupteur à auto-soufflage magnétique et pneumatique de l'arc.**

57 L'invention est relative à un dispositif de soufflage magnétique et électromagnétique d'un arc électrique.

Une bobine (28) est excitée lors de la formation de l'arc électrique et le champ magnétique engendré provoque d'une part le déplacement d'un piston (24) de soufflage pneumatique et d'autre part la rotation de l'arc par soufflage magnétique.

Le dispositif de soufflage peut être appliqué à un interrupteur électrique.

Figure 1.

EP 0 008 546 A1

./...

Interrupteur à auto-soufflage magnétique et pneumatique de l'arc.

L'invention est relative à un interrupteur à autosoufflage
5 ayant une enceinte étanche remplie d'un gaz à rigidité di-
électrique élevée, tel que l'hexafluorure de soufre, et
contenant une paire de contacts séparables, un dispositif
à piston et cylindre de compression et de soufflage de gaz
dans la zone d'extension de l'arc tiré entre les contacts
10 séparés et une bobine engendrant un champ magnétique dans
ladite zone pour imposer une rotation dudit arc.

Un interrupteur connu du genre mentionné (brevet américain
N° 3.082.308) utilise un dispositif de soufflage à piston
15 solidaire du contact mobile, associé à une bobine ou à un
aimant permanent engendrant un champ magnétique dans la
zone de formation d'arc, de manière à exercer un effet com-
biné de soufflage pneumatique et de soufflage magnétique
de l'arc. Cet interrupteur connu vise à combiner les avan-
20 tages des disjoncteurs à autosoufflage et des disjoncteurs
ou interrupteurs à arc tournant, mais l'accroissement des
performances s'est avéré minime compte tenu de la complica-
tion de l'appareil. Cet interrupteur conserve par contre
les inconvénients des disjoncteurs à autosoufflage, notam-
25 ment les efforts de manoeuvre importants.

La présente invention a pour but de remédier à ces incon-
vénients et de permettre la réalisation d'un interrupteur
à autosoufflage combiné de fabrication simple.

30

L'interrupteur selon la présente invention est caractérisé
par le fait que ladite bobine présente une face frontale,
en regard et à faible distance de laquelle est disposé en
position inactive, un disque conducteur libre, susceptible
35 d'être animé d'un mouvement relatif d'écartement de la bo-
bine sous l'effet dénommé Thomson des forces électrodyna-
miques de répulsion, engendrées par une variation du cou-

rant d'alimentation de la bobine et que ledit mouvement relatif actionne ledit dispositif de compression et de soufflage, l'ensemble étant agencé de telle manière que le soufflage pneumatique à piston libre et le soufflage magnétique de l'arc sont tous deux dérivés du champ magnétique engendré par le courant d'alimentation de ladite bobine.

L'utilisation d'une bobine unique pour la commande du dispositif de soufflage pneumatique et pour la mise en rotation de l'arc, simplifie notablement la structure de l'interrupteur sans nécessiter un accroissement notable de la puissance de la bobine. Il semblerait en effet que les actions de soufflage pneumatique et de soufflage magnétique soient échelonnées dans le temps.

La bobine est avantageusement fixe et le disque conducteur constitue le piston mobile du dispositif de soufflage. Selon un développement de l'invention, le disque conducteur, agencé en piston de soufflage, fait également fonction de contact ou d'électrode de migration de l'arc. Les éléments constitutifs de l'interrupteur sont logés dans une enveloppe isolante étanche, remplie d'hexafluorure de soufre, le contact mobile, agencé en contact tubulaire d'évacuation des gaz de soufflage vers un compartiment mort de l'enveloppe, étant actionné par une tige de commande traversant l'enveloppe isolante. Le contact fixe ou semi-fixe peut être plein ou tubulaire pour permettre un double soufflage de l'arc.

La bobine est de préférence alimentée par le courant parcourant l'interrupteur, en étant connectée en série avec les contacts de coupure de l'arc. Afin d'éviter l'excitation permanente de la bobine, des contacts de shuntage, s'ouvrant simultanément ou préalablement aux contacts de coupure, shuntent la bobine en position de fermeture de l'interrupteur. Selon une variante de réalisation, la mise en circuit de la bobine de soufflage est réalisée par une

commutation de l'arc sur une électrode auxiliaire d'une manière bien connue en soi.

L'emploi de l'effet Thomson pour actionner le dispositif
5 de soufflage pneumatique permet une réduction de la force de manoeuvre des contacts et une rapidité de réponse favorable à une extinction rapide de l'arc. Il a été constaté que le soufflage combiné réalise un accroissement du pouvoir de coupure de l'appareil.

10

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de deux modes de mise en oeuvre de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans
15 lesquels :

la figure 1 est une coupe axiale schématique d'un interrupteur selon l'invention, représenté en position fermé sur la demi-vue de
20 gauche et en position ouvert sur l'autre demi-vue;

la figure 2 est une vue analogue à celle de la figure 1, illustrant une variante de
25 réalisation.

Sur les figures, une enveloppe 10 étanche, allongée d'un pôle d'un interrupteur ou disjoncteur, est remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, notamment l'hexafluore de soufre, et contient les éléments constitutifs du
30 pôle. Une tige d'actionnement 12 traverse d'une manière étanche l'un 14 des fonds de l'enveloppe cylindrique 10 et se prolonge par un contact tubulaire 16, qui s'étend suivant l'axe du pôle en traversant une cloison fixe 18. La
35 chambre 20 confinée par la cloison 18 et le fond 14, communique par des orifices 22 avec l'intérieur du contact tubulaire 16. En regard du contact tubulaire 16 est dispo-

sé un contact semi-fixe en forme de disque 24 d'un diamètre égal au diamètre intérieur de l'enveloppe 10. Le disque 24 constitue un piston libre mobile suivant l'axe du pôle sur une course limitée et délimitant avec la cloison 18 une

5 chambre 26 de volume variable. La face du disque 24, opposée au contact 16, est disposée en regard de la face frontale d'une bobine de forme annulaire 28, montée fixe à l'intérieur de l'enveloppe 10 et dont l'entrée est reliée électriquement par un conducteur 30 à une borne 32 du pôle.

10 La sortie de la bobine 28 est reliée à des contacts glissants 34, coopérant avec une tige axiale 36 solidarisée au disque 24. A l'extrémité de la tige axiale 36 est fixé un contact mobile de shuntage 38, susceptible de coopérer avec un contact fixe 40 relié électriquement à la borne 32. Un

15 ressort de compression 42, intercalé entre le fond 44 opposé au fond 14 de l'enveloppe 10, et l'extrémité de la tige 36, sollicite cette dernière en une position d'ouverture des contacts de shuntage 38, 40, correspondant à une position abaissée de l'ensemble semi-fixe 24, 36, 38, en direction

20 du contact tubulaire 16. La course du ressort 42 est faible mais suffisante à l'ouverture des contacts 38, 40 et sa force est supérieure à celle d'un ressort de rappel 45 sollicitant la tige 36 vers le haut. Le mouvement du disque 24 est limité d'une part par la bobine 26 et d'autre

25 part par la cloison 18, et il est facile de voir que le volume de la chambre 26 est maximal en position accolée du disque 24 à la bobine 28. La cloison 18 présente dans son épaisseur une rainure annulaire 46, qui entoure l'extrémité du contact tubulaire 16 et constitue une chambre de

30 coupure dans laquelle l'arc peut s'étendre après la venue en butée du disque 24 contre la cloison 18. L'autre borne 48 du pôle traverse l'enveloppe 10 et porte des contacts glissants 50, coopérant avec la tige 12, qui comporte bien entendu un tronçon isolant (non représenté).

35

En position fermée de l'interrupteur, représentée sur la demi-vue gauche de la figure 1, le courant parcourt la



borne 48, les contacts glissants 50, le contact tubulaire 16, le disque 24, la tige 36, les contacts de shuntage 38, 40 et la borne 32. La bobine 48 est connectée en parallèle des contacts de shuntage 38, 40. L'ouverture de l'interrupteur est commandée par un déplacement vers le bas de la tige 12, et du contact tubulaire 16 qui se sépare du disque de contact 24 avec formation d'un arc 52. Sous l'action du ressort 42, l'ensemble semi-fixe 24, 36, 38, suit dans son mouvement le contact tubulaire 16 avec un retard, dû à l'inertie et à l'effet de piston du disque 24 comprimant le gaz de la chambre 26. Après une faible course de l'ensemble semi-fixe 24, 36, 38, les contacts de shuntage 38, 40 s'ouvrent en commutant le courant dans la bobine 28, dont l'excitation provoque par effet Thomson une répulsion brusque du disque 24. Cette répulsion du disque 24 engendre une compression du gaz de la chambre 26 et un échappement de ce gaz à travers le contact tubulaire 16 et les orifices 22 vers la chambre morte 20. Le disque 24 agit en piston de soufflage de l'arc d'une manière bien connue en soi. Simultanément au soufflage pneumatique de l'arc 52, le champ magnétique engendré par la bobine 28 provoque une rotation de l'arc 52, dont les racines migrent d'une part sur le disque 24, et d'autre part sur le pourtour du contact tubulaire 16. La partie droite de la figure 1 représente l'interrupteur en cours d'ouverture, et on voit que le disque 24 n'a pas eu le temps de rattraper le contact tubulaire 16 qui est déjà engagé dans la rainure 46. En fin de parcours, le disque 24 vient en butée de la cloison 18, le contact tubulaire 16 poursuivant sa course vers le bas. L'action combinée de soufflage pneumatique et de soufflage magnétique de l'arc 52 provoque une extinction rapide sans usure des pistes de contact. Le soufflage pneumatique est indépendant de la vitesse d'ouverture des contacts.

35

La fermeture de l'interrupteur est effectuée par un coulissement vers le haut de la tige 12, amenant le contact

tubulaire 16 en butée contre le disque 24. Un mouvement poursuivi déplace l'ensemble semi-fixe 24, 36, 38 vers le haut en position initiale de fermeture des contacts de shuntage 38, 40 et de positionnement du disque 24, en regard de la bobine 28, à faible distance de cette dernière. Dans l'exemple illustré par la figure, seul un soufflage unilatéral a été envisagé, mais il est clair que l'ensemble semi-fixe 24, 36, 38 peut comporter une partie tubulaire d'évacuation de gaz comprimé vers la chambre supérieure de l'enveloppe 10 pour réaliser un double soufflage axial. La figure 2 illustre un interrupteur de ce type dans lequel l'excitation de la bobine de soufflage 28 n'est pas obtenue par ouverture de contacts de shuntage, mais par commutation de l'arc sur une électrode auxiliaire.

Les mêmes numéros de repère désignent sur la figure 2 des pièces analogues ou identiques à celles de la figure 1. Le contact tubulaire 16 coopère avec un contact tubulaire fixe coaxial 54 relié électriquement à la borne 32. Un disque annulaire 56 présente une queue tubulaire 58 qui entoure le contact tubulaire fixe 54. Le disque 56 est monté à coulissement dans la chambre 26, de manière à former un piston de compression du gaz contenu dans la chambre 26, et il coopère avec la bobine 28 pour être répulsé par effet Thomson de la manière décrite ci-dessus. A l'avant de l'extrémité du contact fixe 54 est disposée une électrode de commutation 60, en direction du contact mobile 16, pour permettre une commutation de l'arc sur cette électrode 60 au cours du mouvement d'ouverture de l'interrupteur. La bobine est reliée d'une part à la borne 32 et d'autre part à l'électrode 60.

Dans la position fermée de l'interrupteur, représentée sur la partie gauche de la figure 2, les contacts 16, 54 sont aboutés et le courant passe directement de la borne 48 par les contacts 16, 54 à la borne 32. La bobine 28 n'est pas mise en circuit. Le piston en forme de disque annulaire 56

est maintenu dans la position relevée au contact de la bobine 28 par un ressort 62. Un mouvement coulissant vers le bas sur la figure 2, de la tige d'actionnement 12 provoque la séparation des contacts 16, 54 et la formation d'un arc
5 qui très rapidement commute sur l'électrode 60 en mettant en circuit la bobine 28. Dès l'instant de la commutation, la bobine 28 engendre un champ magnétique qui provoque d'une part la répulsion par effet Thomson du piston annulaire 56 et d'autre part un soufflage magnétique de l'arc
10 qui effectue un mouvement rotatif sur l'électrode 60 avantageusement de forme circulaire. La partie droite de la figure 2 représente l'interrupteur en cours d'ouverture. Les gaz comprimés par le piston 56 s'échappent par les deux contacts tubulaires 16, 54 vers les chambres d'extrémité de
15 l'enveloppe 10. Le fonctionnement est bien entendu identique à celui décrit en référence à la figure 1, et il est clair que la mise en circuit de la bobine 28 pourrait être obtenue par un système de contacts de shuntage ou tout autre moyen approprié. Il est possible de concevoir une électrode de commutation 60 solidaire de la queue tubulaire 58
20 du disque annulaire 56 ou d'autres variantes de réalisation de ce genre.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée aux modes
25 de mise en oeuvre plus particulièrement décrits et représentés.

Revendications

1. Interrupteur à autosoufflage ayant une enceinte (10) étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, tel que l'hexafluorure de soufre, et contenant une paire de contacts séparables (16, 24), un dispositif à piston et cylindre (10, 24) de compression et de soufflage de gaz dans la zone d'extension de l'arc (52), tiré entre les contacts séparés et une bobine (28) engendrant un champ magnétique dans ladite zone pour imposer une rotation du dit arc, caractérisé par le fait que ladite bobine (28) présente une face frontale, en regard et à faible distance de laquelle est disposé en position inactive, un disque conducteur (24) libre, susceptible d'être animé d'un mouvement relatif d'écartement de la bobine (28), sous l'effet dénommé Thomson des forces électrodynamiques de répulsion, engendrées par une variation du courant d'alimentation de la bobine et que ledit mouvement relatif actionne ledit dispositif de compression et de soufflage (10, 24), l'ensemble étant agencé de telle manière que le soufflage pneumatique à piston libre et le soufflage magnétique de l'arc sont tous deux dérivés du champ magnétique engendré par le courant d'alimentation de ladite bobine.
2. Interrupteur à autosoufflage selon 1, caractérisé par le fait que ladite bobine (28) est fixe et que ledit disque mobile (24) est agencé en piston dudit dispositif de compression.
3. Interrupteur à autosoufflage selon 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'une des faces dudit disque (24) est disposée en regard de la bobine (28) et que la face opposée, agencée en piste de contact, constitue l'un des contacts (24) semi-fixe de ladite paire de contacts séparables, l'autre (16) desdits contacts étant mobile suivant une direction perpendiculaire à la face dudit disque.

4. Interrupteur à autosoufflage selon 3, caractérisé par le fait que ledit autre contact mobile (16) de forme tubulaire, constitue un passage d'évacuation du gaz comprimé de soufflage de l'arc.

5

5. Interrupteur à autosoufflage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que ladite bobine (28) est connectée électriquement en série de ladite paire de contacts (16, 24) dès la formation de l'arc.

10

6. Interrupteur à autosoufflage selon 5, caractérisé par le fait qu'une paire de contacts (38, 40) de shuntage est montée en parallèle de ladite bobine (28) pour shunter cette dernière en position fermée de l'interrupteur, lesdits contacts de shuntage s'ouvrant dès l'amorce de l'ouverture de l'interrupteur pour mettre la bobine en circuit.

15

7. Interrupteur à autosoufflage selon 6, caractérisé en ce que le contact mobile (38) desdits contacts de shuntage est porté par ledit disque conducteur (24).

20

8. Interrupteur à autosoufflage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par une électrode (60) disposée sur la trajectoire de l'arc et connectée à ladite bobine (28) de façon à mettre en circuit cette dernière dès l'amorçage de l'arc sur ladite électrode.

25

9. Interrupteur à autosoufflage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux contacts séparables (16, 54) sont de forme tubulaire et sont alignés coaxialement à ladite bobine.

30

Fig. 1

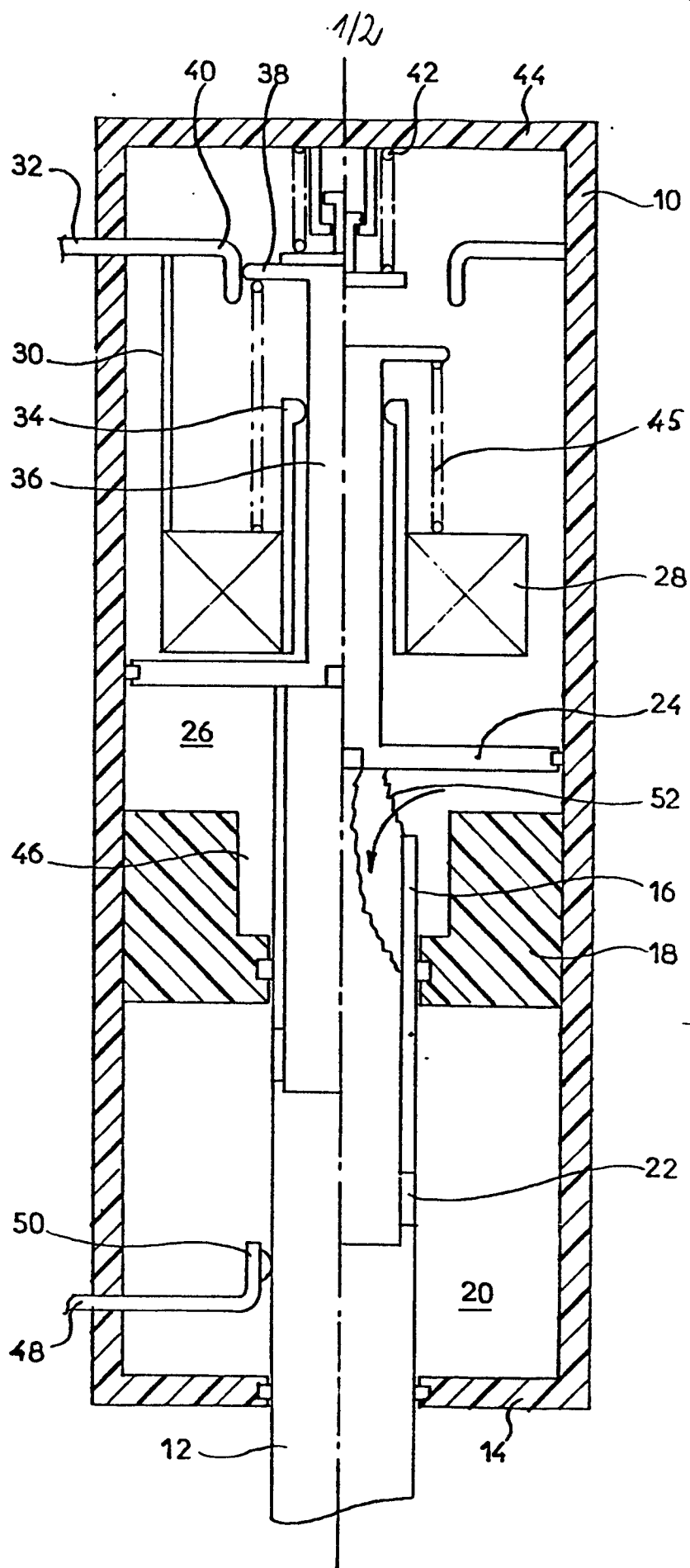
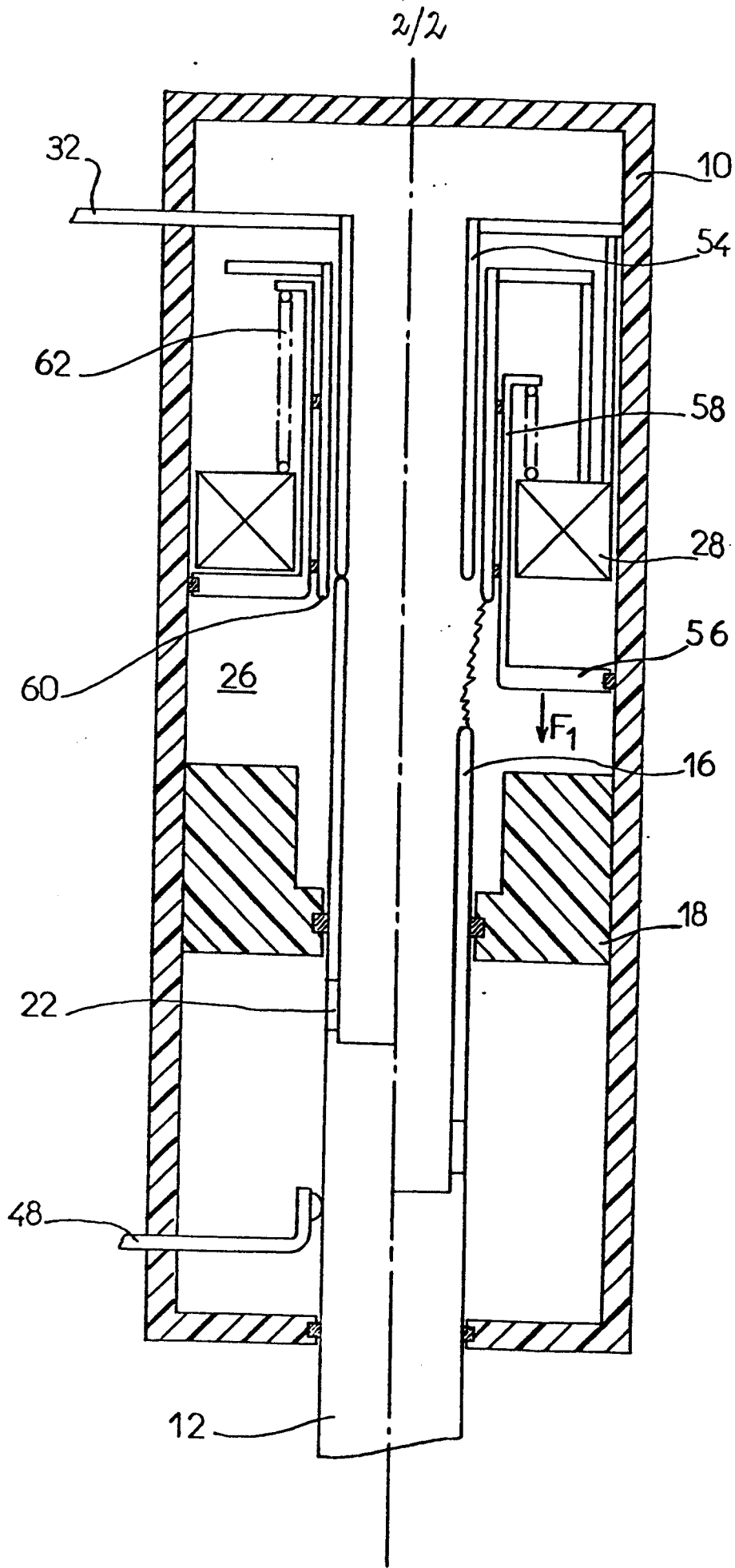


Fig.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0008546

Numéro de la demande

EP 79 40 0532

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 2)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>US - A - 3 665 134</u> (WESTINGHOUSE) * Colonne 3, lignes 61-75; colonne 4, lignes 1-37 *	1,5,8	H 01 H 33/88 H 01 H 33/18
	--		
	<u>FR - A - 804 144</u> (JEUMONT) * Page 2, lignes 69-96 *	1,2,5- 7	
	--		
	<u>US - A - 2 381 244</u> (WESTINGHOUSE) * Page 1, colonne de gauche, lignes 35-52 *	1-3,5, 6	
	--		
	<u>DE - B - 1 142 201</u> (FUJI DENKI) * Colonne 3, lignes 10-30 *	3,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) H 01 H 33/88 H 01 H 33/90 H 01 H 33/91 H 01 H 33/92 H 01 H 33/94 H 01 H 33/95 H 01 H 33/96 H 01 H 33/28
	--		
	<u>GB - A - 378 471</u> (THE BRITISH ELECTRICAL) * Page 8, lignes 75-94 *	3,4	

			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 La Haye	Date d'achèvement de la recherche 01-10-1979	Examineur LIBBERECHT	