

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 008 546

B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet: **17.11.82**

(51)

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

(21)

Numéro de dépôt: **79400532.2**

(22)

Date de dépôt: **26.07.79**

(54)

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

(30)

Priorité: **17.08.78 FR 7824089**

(43)

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

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
17.11.82 Bulletin 82/46

(84)

Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT NL SE

(56)

Documents cités:
DE - B - 1 142 201
FR - A - 804 144
GB - A - 378 471
US - A - 2 381 244
US - A - 3 665 134

(73)

Titulaire: **MERLIN GERIN**
Rue Henri Tarze
F-38050 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)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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

L'invention est relative à un interrupteur à autosoufflage ayant une enceinte étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, tel que l'hexafluorure de soufre, dans laquelle sont logés un paire de contacts séparables, une bobine de production d'un champ magnétique de soufflage en rotation d'un arc tiré entre les contacts séparés et un dispositif de compression et de soufflage de gaz comprenant un cloison mobile et une cloison fixe délimitant une chambre de volume variable pour pistonner le gaz remplissant la chambre par déplacement de la cloison mobile.

Un interrupteur connu (brevet US 3.665.134) combine le soufflage pneumatique et le soufflage magnétique en rotation de l'arc. Le mode de mise en oeuvre illustré par la figure 6 utilise des bobines magnétiques parcourues par le courant à couper pour diminuer les forces de manoeuvre, notamment du dispositif de compression à piston et cylindre. L'ensemble est compliqué et nécessite plusieurs bobines dont l'inductance s'oppose à une commutation rapide du courant. Cet interrupteur n'a jamais été commercialisé.

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

L'interrupteur selon la présente invention est caractérisé en ce que ladite cloison mobile, en forme de disque conducteur indépendant de l'équipage mobile de l'interrupteur, est sollicitée, lorsque l'interrupteur est fermé, en position inactive d'écartement maximal de la cloison fixe et d'accolement à la face frontale de la bobine, disposée à l'extérieur de ladite chambre, la bobine engendrant lors de l'ouverture de l'interrupteur d'une part une force électrodynamique de répulsion du disque conducteur par effet Thomson pour comprimer le gaz contenu dans la chambre, et d'autre part ledit champ magnétique de soufflage en rotation de l'arc s'étendant dans la chambre.

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.

Un piston de soufflage propulsé par effet Thomson est connu par le brevet US 2.381.244, mais la bobine d'actionnement est éloignée de la zone de coupure et l'arc s'étend axialement empêchant toute rotation de l'arc.

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 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.

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 lesquels:

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

la figure 2 est une vue analogue à cell de la figure 1, illustrant une variante de 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'hexafluorure de soufre, et contient les éléments constitutifs du 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 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 disposé 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 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 relié électriquement par un conducteur 30 à une borne 32 du pôle. 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 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 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 28 et d'autre 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 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).

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.

La fermeture de l'interrupteur est effectuée par un coulisement 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 coulisement 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 repulsé 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 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 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 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 du disque annulaire 56 ou d'autres variantes de réalisation de ce genre.

Revendications

1. Interrupteur à autosoufflage ayant un enceinte (10) étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, tel que l'hexafluorure de soufre, dans laquelle sont logés une paire de contacts séparables (16, 24, 54), une bobine (28) de production d'un champ magnétique de soufflage en rotation d'un arc (52) tiré entre les contacts séparés et un dispositif de compression et de soufflage de gaz comprenant une cloison mobile (24, 56) et une cloison fixe (18) délimitant une chambre (26) de volume variable pour pistonner le gaz remplissant la chambre (26) par déplacement de la cloison mobile (24, 56), caractérisé en ce que ladite cloison mobile (24, 56), en forme de disque conducteur indépendant de l'équipage mobile de l'interrupteur, est sollicitée, lorsque l'interrupteur est fermé, en position inactive d'écartement maximal de la cloison fixe (18) et d'accolement à la face frontale de la bobine (28), disposée à l'extérieur de ladite chambre (26), la bobine (28) engendrant lors de l'ouverture de l'interrupteur d'une part une force électrodynamique de répulsion du disque conducteur (24, 56) par effet Thomson pour comprimer le gaz contenu dans la chambre (26) et d'autre part ledit champ magnétique de soufflage en rotation de l'arc (52) s'étendant dans la chambre (26).

2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contact mobile (16) traverse la cloison fixe (18) et coopère avec un contact semi-fixe associé au disque conducteur de façon que l'arc soit ancré sur le disque conducteur.

3. Interrupteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bobine (28), le disque conducteur (24) et le contact mobile (16) sont

coaxiaux, le contact mobile (16) se déplaçant axialement et le disque conducteur (24) accompagnant le contact mobile (16) dans son déplacement sur une course limitée.

4. Interrupteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le contact mobile (16) et/ou le disque conducteur (24, 56) présente une conduite d'échappement du gaz comprimé de la chambre (26).

5. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce qu'une paire de contacts de shuntage (38, 40; 16, 54) est montée en parallèle de la 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.

Patentansprüche

1. Selbstblasschalter mit einem von einem Gas hoher dielektrischer Festigkeit, nämlich Schwefelhexafluorid gefüllten dichten Gefäß (10), in dem angeordnet sind: ein Paar, trennbare Kontakte (16, 24, 54), eine ein magnetisches Blasfeld erzeugende Spule (28) zur Rotation eines zwischen den getrennten Kontakten gezogenen Lichtbogens (52) und eine Gaskompressions- und Blaseinrichtung, die eine Kammer (26) von veränderlichem Inhalt begrenzende, bewegliche Wand (24, 56) und eine feststehende Wand (18) besitzt zum Pumpen des die Kammer (26) füllenden Gases durch Bewegung der beweglichen Wand (24, 56); dadurch gekennzeichnet, dass die genannte bewegliche Wand (24, 56), in Form einer leitenden, von dem beweglichen Teil des Schalters unabhängigen Scheibe, in inaktiver Lage mit grösstem Abstand von der feststehenden Wand (18) und gegen die Frontseite der ausserhalb der genannten Kammer (26) liegenden Spule (28) gedrückt wird, wenn der Schalter geschlossen ist, wobei die Spule (28) bei Öffnung des Schalters einerseits eine elektrodynamische Abstosskraft der leitenden Scheibe (24, 56) durch Thomseffekt zur Kompression des in der Kammer (26) enthaltenen Gases, und andererseits das genannte magnetische Rotationsblasfeld des sich in der Kammer (26) erstreckenden Lichtbogens (52) erzeugt.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Kontakt (16) die feststehende Wand (18) durchquert und mit einem halb feststehenden, der leitenden Scheibe zugeordneten Kontakt zusammenarbeitet, so dass der Lichtbogen auf der leitenden Scheibe verankert ist.

3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (28), die leitende Scheibe (24) und der bewegliche Kontakt (16) koaxial sind, wobei der bewegliche Kontakt (16) sich axial bewegt und die leitende Scheibe (24) den beweglichen Kontakt (16) in

seiner Bewegung auf einer beschränkten Strecke begleitet.

4. Schalter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Kontakt (16) und/oder die leitende Scheibe (24, 56) ein Auslassrohr des Druckgases der Kammer (26) aufweist.

5. Schalter nach irgend einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Paar von Nebenschlusskontakten (38, 40; 16, 54) parallel zur Spule (28) geschaltet sind, um diese in geschlossener Lage des Schalters in Nebenschluss zu legen, wobei die genannten Nebenschlusskontakte gleich bei Beginn der Öffnung des Schalters öffnen, um die Spule einzuschalten.

Claims

1. Auto-blowing switch having a tight enclosure (10) filled with a high dielectric strength gas, like sulfur hexafluoride, inside which are located a pair of separable contacts (16, 24, 54), a coil (28) for generating a magnetic field blasting in rotation an arc (52) drawn between the separated contacts and a device of gas compression and blasting comprising a movable wall (24, 56) and a fixed wall (18) delimiting a chamber (26) of variable volume to puff the gas filling the chamber (26) by the movable wall (24, 56) displacement, characterized in that said movable wall (24, 56) shaped as a conducting disk independent of the movable contact assembly of the switch, is biased when the switch is closed, in inactive

position of maximum spacing of the fixed wall (18) and of joining to the coil (28) front side, located outside said chamber (26), the coil (28) generating, when the switch is opened, on the one hand an electrodynamic repulsion force of the conducting disk (24, 56) by Thomson effect to compress the gas contained in the chamber (26) and on the other hand said magnetic field blasting in rotation the arc (52) extending inside the chamber (26).

2. Switch according to claim 1, characterized in that the moving contact (16) crosses the fixed wall (18) and co-operates with a semi-fixed contact connected to the conducting disk so as the arc to be tied on the conducting disk.

3. Switch according to claim 2, characterized in that the coil (28), the conducting disk (24) and the moving contact (16) are coaxial, the moving contact (16) axially travelling and the conducting disk (24) accompanying the moving contact (16) in its displacement on a limited travel.

4. Switch according to claim 2 or 3, characterized in that the moving contact (16) and/or the conducting disk (24, 56) presents an exhaust pipe of compressed gas out of the chamber (26).

5. Switch according to any of the claims 1, 2, 3 or 4, characterized in that a pair of shunting contacts (38, 40; 16, 54) is mounted in parallel with the coil (28) to shunt this last one in switch-on position of the switch, said shunting contacts switching off immediately after the beginning of the switch opening to bring the coil into circuit.

40

45

50

55

60

65

5

0008 546

Fig. 1

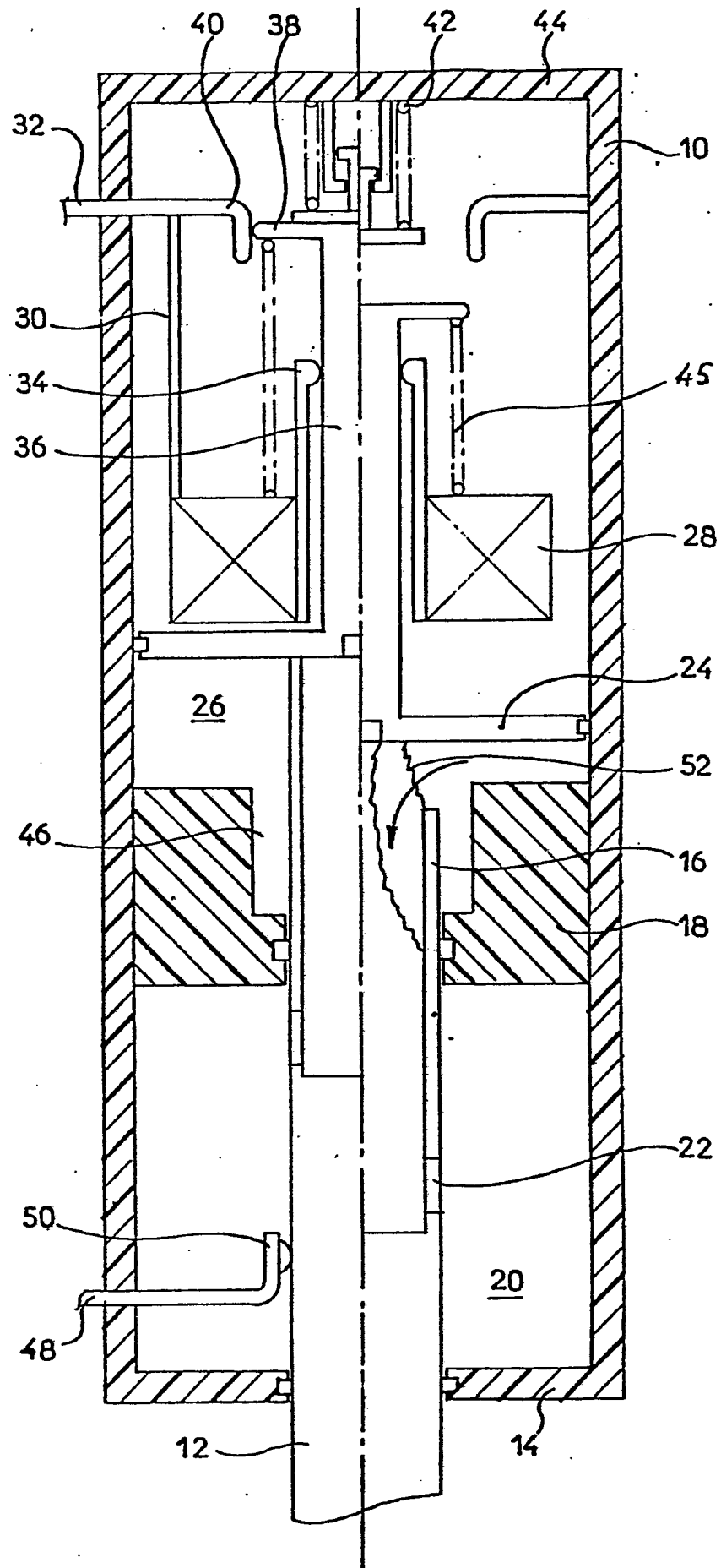


Fig.2

0 008 546

