(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 441 292 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **91101455.3**

(51) Int. Cl.5: **H01H 33/98**

(22) Date de dépôt: **04.02.91**

(30) Priorité: **07.02.90 FR 9001406**

(43) Date de publication de la demande:
14.08.91 Bulletin 91/33

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

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

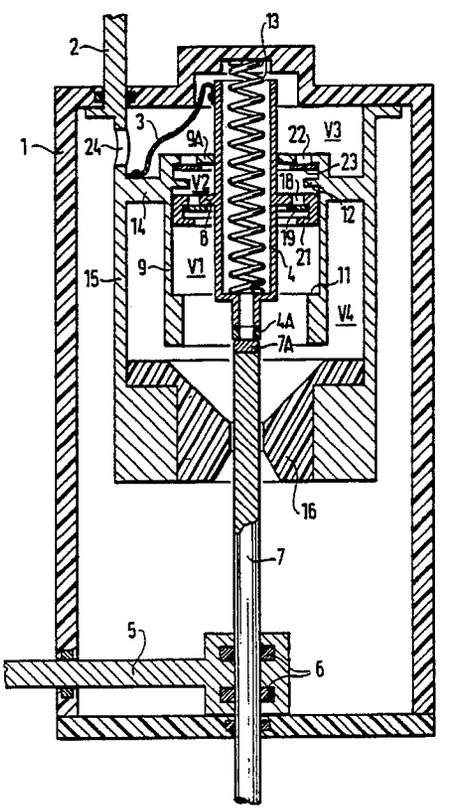
(72) Inventeur: **Thuries, Edmond**
34, rue de Versailles, Pusignan
F-69330 Meyzieu(FR)
Inventeur: **Dufournet, Denis**
26E, rue de la Vieguerse
F-69500 Bron(FR)
Inventeur: **Perret, Michel**
10 Résidence de l'Agny, Tramole
F-38300 Bourgoin-Jallieu(FR)

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

(54) Disjoncteur à moyenne ou haute tension à autosoufflage.

(57) L'invention a pour objet un disjoncteur à moyenne ou haute tension à autosoufflage d'arc comprenant une enveloppe étanche remplie d'un gaz diélectrique à l'intérieur de laquelle sont placés un premier contact (4), semi-fixe, électriquement relié à une première prise de courant (2) et un second contact (7), mobile, électriquement relié à une seconde prise de courant (5) et mécaniquement relié à un organe de manoeuvre, ledit contact semi-fixe (4) étant solidaire d'un piston (8) se déplaçant dans un cylindre (9), ledit piston (8) délimitant dans ledit cylindre (9) un premier volume (V1) du côté de la zone d'arc et un second volume (V2), ledit contact semi-fixe (4) étant soumis à l'action d'un ressort (13) tendant à déplacer le contact semi-fixe dans le même sens que le contact mobile lors d'une opération de déclenchement, caractérisé en ce que le disjoncteur comprend des moyens pour limiter, au cours d'une opération de déclenchement, la vitesse et l'amplitude du mouvement du piston (8) dans le sens opposé à celui de la détente du ressort (13), les mêmes moyens permettant une injection de gaz non pollué sur la zone des contacts d'arc lors de l'opération de réenclenchement succédant à ladite opération de déclenchement .

FIG. 1



EP 0 441 292 A1

DISJONCTEUR A MOYENNE OU HAUTE TENSION A AUTOSOUFFLAGE

La présente invention est relative à un disjoncteur à moyenne ou haute tension dans lequel l'isolation est assurée par un gaz à bonnes propriétés diélectriques, tel que l'hexafluorure de soufre (SF6), ce même gaz assurant par autosoufflage l'extinction de l'arc qui se forme à la séparation des contacts d'arc du disjoncteur.

On trouve, dans ce type d'appareil, un volume appelé volume thermique ou volume de soufflage, qui contient les contacts d'arc et qui, au moment de la séparation des contacts, est échauffé par l'arc et subit de ce fait une augmentation de pression. Au premier passage par zéro du courant, le gaz se détend et vient souffler l'arc.

On connaît les difficultés rencontrées pour réaliser un tel appareil:

- lors de la coupure des courants de faible intensité (par exemple de valeur inférieure ou égale à l'intensité nominale du courant dans lequel est inséré le disjoncteur), la montée en pression peut être insuffisante ou trop importante, selon la dimension du volume de soufflage. Si le volume de soufflage est important, la montée en pression est faible et le soufflage peut être insuffisant; si le volume de soufflage est faible, la montée en pression est importante, mais la durée de soufflage peut être insuffisante pour une bonne efficacité.
- lors de la coupure des courants de grande intensité (courants de court-circuit par exemple), la montée en pression et l'échauffement du gaz ne doivent pas être trop importants, ce qui pourrait entraîner un échec de la tentative de coupure.

Pour résoudre ce problème, il a été proposé, notamment par le document EP-A- 0315505, de prévoir une chambre de coupure, servant de volume de soufflage, à volume variable selon l'intensité du courant à couper.

Ceci est obtenu en remplaçant le contact d'arc fixe qu'on trouve habituellement dans les disjoncteurs, par un contact semi-fixe lié à un piston repoussé par un ressort antagoniste.

Selon l'intensité du courant à couper, le déplacement du piston est plus ou moins important et corrélativement, le volume de soufflage est plus ou moins grand.

Un tel appareil présente un inconvénient.

Lors de la coupure des courants de forte intensité, la remontée rapide et complète du contact semi-fixe que le ressort est incapable de limiter, produit un allongement exagéré de l'arc, ce qui a pour effet de provoquer un échauffement trop important du gaz de soufflage avec risque d'échec diélectrique de la coupure, de polluer exagérément le milieu environnant l'arc et peut conduire à un échec de la seconde coupure lors des cycles O, 0,3s F, O.

Un premier but de l'invention est d'effectuer la coupure des forts courants par autosoufflage avec expansion thermique dans un volume d'expansion thermique dimensionné à cet effet, et la coupure des faibles courants par soufflage autopneumatique d'appoint avec pistonnage dans une partie seulement du volume d'expansion thermique.

Un second but de l'invention est de réaliser un appareil dans lequel la vitesse et la course de remontée de l'ensemble semi-fixe sont progressivement limitées.

Un troisième but de l'invention est de réaliser un appareil dans lequel du gaz frais est injecté dans la zone des contacts d'arc lors d'une manoeuvre d'enclenchement, ce qui améliore notablement le fonctionnement de l'appareil lors des cycles de manoeuvre du type précité.

Ces objectifs sont atteints par le disjoncteur de l'invention qui est un disjoncteur à moyenne ou haute tension à autosoufflage d'arc comprenant une enveloppe étanche remplie d'un gaz diélectrique à l'intérieur de laquelle sont placés un premier contact, semi-fixe, électriquement relié à une première prise de courant et un second contact, mobile, électriquement relié à une seconde prise de courant et mécaniquement relié à un organe de manoeuvre, ledit contact semi-fixe étant solidaire d'un piston se déplaçant dans un cylindre, ledit piston délimitant dans ledit cylindre un premier volume du côté de la zone d'arc et un second volume, ledit contact semi-fixe étant soumis à l'action d'un ressort tendant à déplacer le contact semi-fixe dans le même sens que le contact mobile lors d'une opération de déclenchement, caractérisé en ce que le disjoncteur comprend des moyens pour limiter, au cours d'une opération de déclenchement, sur courant de court-circuit, la vitesse et l'amplitude du mouvement du piston dans le sens opposé à celui de la détente du ressort, les mêmes moyens permettant une injection de gaz non pollué sur la zone des contacts d'arc lors de l'opération de réenclenchement succédant à ladite opération de déclenchement .

Dans un mode particulier de réalisation, lesdits moyens comprennent des organes pour clore, au cours d'une opération de déclenchement, ledit second volume, les mêmes organes permettant le passage de gaz dudit second volume vers ledit premier volume lors d'une opération de réenclenchement.

Par exemple, lesdits organes comprennent

d'une part des premiers trous traversant ledit piston et obturables par des premiers clapets unidirectionnels fermés lorsque la pression dans ledit premier volume est supérieure à la pression dans ledit second volume, et d'autre part des seconds trous traversant le fond dudit cylindre et obturables par des seconds clapets unidirectionnels fermés lorsque la pression dans ledit second volume est supérieure à la pression régnant dans l'enveloppe à l'extérieur dudit cylindre.

Avantageusement, lesdits premiers clapets sont constitués ensemble par une première rondelle.

De même, lesdits seconds clapets sont constitués ensemble par une seconde rondelle.

L'invention sera bien comprise à la lumière de la description donnée ci-après d'un exemple de réalisation de l'invention, en regard du dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un disjoncteur selon l'invention représenté en position enclenchée,
- la figure 2 est une vue en coupe axiale du même disjoncteur représenté lors d'un déclenchement sur un courant de faible intensité,
- la figure 3 est une vue en coupe axiale du même disjoncteur représenté lors d'un déclenchement sur court-circuit,
- la figure 4 est une vue en coupe axiale du même disjoncteur, représenté lors d'une manoeuvre d'enclenchement.

Dans la figure 1, on distingue une enveloppe 1, en matériau isolant, à l'intérieur de laquelle se trouve un gaz à bonnes propriétés diélectriques tel que l'hexafluorure de soufre SF6, sous une pression de un à quelques bars. Une première prise de courant 2, traversant l'enveloppe de manière étanche, est électriquement reliée par une tresse 3, à un premier contact 4 appelé semi-fixe pour des raisons exposées plus loin. Le contact 4, réalisé sous forme tubulaire, est terminé par une pièce d'usure 4A en matériau résistant aux effets de l'arc électrique, par exemple un alliage à base de tungstène.

Une seconde prise de courant 5, traversant l'enveloppe de manière étanche, est électriquement reliée par des contacts glissants 6, à une tige 7 constituant un contact mobile du disjoncteur; la tige 7 traverse l'enveloppe de manière étanche et est reliée à un mécanisme de manoeuvre non représenté. La tige 7 possède une extrémité 7A en matériau résistant aux effets de l'arc électrique.

Le contact semi-fixe 4 porte un piston 8 coulissant dans un cylindre fixe 9; la course du piston 8 est limitée par un épaulement inférieur 11 et une couronne supérieure 12; le contact semi-fixe 4 est poussé par un ressort 13 qui est comprimé lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, comme c'est le cas dans la figure 1.

Le cylindre 9 est fixé par un fond 14 à un cylindre 15 de dimensions plus grandes; le cylindre 15 est fixé à l'enveloppe 1; il porte, à une extrémité, une buse isolante 16, à travers laquelle coulisse la tige 7.

Le piston 8 sépare l'intérieur du cylindre en deux volumes, V1 à la partie inférieure de la figure et V2 à la partie supérieure. Les volumes V1 et V2 peuvent communiquer par des orifices 18 pratiqués à travers le piston 8; ces orifices peuvent être obturés simultanément par un clapet unidirectionnel constitué d'une rondelle 19 retenue par un épaulement 21 du piston 8. Le volume V2 peut communiquer avec le volume V3 extérieur au cylindre 9 par des orifices 22 pratiqués dans le fond de ce cylindre; ces orifices peuvent être obturés simultanément par un clapet unidirectionnel constitué par une rondelle 23 retenue par la couronne 12.

Des orifices 24, pratiqués dans le cylindre 15, facilitent la circulation du gaz à l'intérieur de l'enveloppe 1.

On désigne par V4 le volume compris entre les cylindres 15 et 9; ce volume V4, en communication permanente avec le volume V1 par un passage entre la buse 16 et l'extrémité du cylindre 9, constitue, avec le volume V1, un volume V1 + V4 d'expansion thermique du disjoncteur.

Le fonctionnement du disjoncteur est décrit maintenant.

Coupure des courants de faible intensité

Il s'agit des courants dont l'intensité est inférieure ou sensiblement égale à l'intensité nominale de la phase de la ligne dans laquelle est inséré le disjoncteur.

La tige 7 est tirée par le mécanisme de manoeuvre vers le bas de la figure. Le contact semi-fixe 4, poussé par le ressort 13, accompagne la tige dans son mouvement, jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par l'épaulement 11. La tige poursuit seule son mouvement, provoquant ainsi la séparation des contacts. Un arc 50 jaillit entre les contacts (figure 2) et échauffe le gaz environnant. La surpression, générée par le déplacement du piston 8 et l'échauffement du gaz dans les volumes V1 et V4, provoque un soufflage de l'arc, à travers la buse 16 et le contact 4A, et son extinction à un passage par zéro du courant.

Pendant cette manoeuvre, la légère surpression dans le volume V1 a plaqué le clapet 19 contre son siège, isolant ainsi le volume V2.

Coupure des courants de forte intensité

Il s'agit des courants de court-circuit.

Le processus de déclenchement est identique à celui qui vient d'être décrit, jusqu'à la séparation des contacts.

Mais, cette fois, l'arc 51 (figure 3) est très important et produit un dégagement de chaleur qui conduit à une très forte augmentation de la pression dans les volumes V1 et V4. Le contact 4 est repoussé vers le haut de la figure, en raison de la très forte pression qui s'exerce sur le piston 8 et qui produit une force supérieure à celle du ressort 13. Le volume V1 est ainsi agrandi, de sorte que la pression qui y règne, tout en étant importante, n'en conserve pas moins une valeur acceptable.

La surpression dans le volume V1 provoque la fermeture du clapet 19 qui vient isoler le volume V2. Ce dernier diminue en raison du déplacement du piston 8; il en résulte une augmentation de la pression dans le volume V2 qui, d'une part, ferme le clapet 23 et d'autre part, limite la vitesse et la course du piston 8, le gaz du volume V2 jouant le rôle d'amortisseur. De la sorte, l'arc 51 ne s'allonge pas de manière trop importante, ce qui permet de limiter l'échauffement et la pollution du gaz environnant par les produits de décomposition du SF6.

La surpression générée essentiellement par expansion thermique dans les volumes V1 et V4 provoque un soufflage de l'arc à travers la buse 16 et le contact 4A, et son extinction à un passage par zéro du courant.

Après extinction de l'arc, le ressort 13 ramène le contact semi-fixe en butée sur l'épaulement 1, comme le montre la figure 2.

Réenclenchement

Au réenclenchement, qui se produit par déplacement de la tige 7 vers le haut de la figure (figure 4), il se crée une dépression dans le volume V1, ce qui a pour effet de provoquer l'ouverture du clapet 19. Du gaz non pollué du volume V2 traverse alors les orifices 18, ce qui vient améliorer la qualité diélectrique du gaz dans les volumes V1 et V4, favorisant ainsi la réussite d'une éventuelle opération de coupure qui surviendrait peu de temps après le réenclenchement (cas d'un cycle Ouverture, 0,3 seconde Fermeture, Ouverture).

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple, mais s'applique à tout disjoncteur dans lequel les moyens de l'invention sont remplacés par des moyen remplissant la même fonction en vue du même résultat.

L'invention s'applique aux disjoncteurs à moyenne et haute tension.

Revendications

1. Disjoncteur à moyenne ou haute tension à autosoufflage d'arc comprenant une enveloppe étanche remplie d'un gaz diélectrique à l'intérieur de laquelle sont placés un premier contact (4), semi-fixe, électriquement relié à une première prise de courant (2) et un second contact (7), mobile, électriquement relié à une seconde prise de courant (5) et mécaniquement relié à un organe de manoeuvre, ledit contact semi-fixe (4) étant solidaire d'un piston (8) se déplaçant dans un cylindre (9), ledit piston (8) délimitant dans ledit cylindre (9) un premier volume (V1) du côté de la zone d'arc et un second volume (V2), ledit contact semi-fixe (4) étant soumis à l'action d'un ressort (13) tendant à déplacer le contact semi-fixe dans le même sens que le contact mobile lors d'une opération de déclenchement, caractérisé en ce que le disjoncteur comprend des moyens pour limiter, au cours d'une opération de déclenchement, sur courant de court-circuit, la vitesse et l'amplitude du mouvement du piston (8) dans le sens opposé à celui de la détente du ressort (13), les mêmes moyens permettant une injection de gaz non pollué sur la zone des contacts d'arc lors de l'opération de réenclenchement succédant à ladite opération de déclenchement .

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent des organes (18, 19; 22, 23) pour clore, au cours d'une opération de déclenchement, ledit second volume (V2), les mêmes organes permettant le passage de gaz dudit second volume vers ledit premier volume lors d'une opération de réenclenchement.

3. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits organes comprennent d'une part des premiers trous (18) traversant ledit piston (8) et obturables par des premiers clapets unidirectionnels (19) fermés lorsque la pression dans ledit premier volume (V1) est supérieure à la pression dans ledit second volume (V2), et d'autre part des seconds trous (22) traversant le fond (9A) dudit cylindre (9) et obturables par des seconds clapets unidirectionnels (23) fermés lorsque la pression dans ledit second volume (V2) est supérieure à la pression régnant dans l'enveloppe à l'extérieur dudit cylindre (9).

4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits premiers clapets sont constitués ensemble par une première rondelle (19).

5. Disjoncteur selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que lesdits seconds clapets sont constitués ensemble par une seconde rondelle (23).

6. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit premier volume (V1) communique en permanence avec un volume (V4), par un passage entre ladite buse (16) et l'extrémité dudit cylindre (9).

7. Disjoncteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit volume (V4) est délimité par ledit cylindre (9) et un second cylindre (15) coaxial audit cylindre (9).

FIG. 1

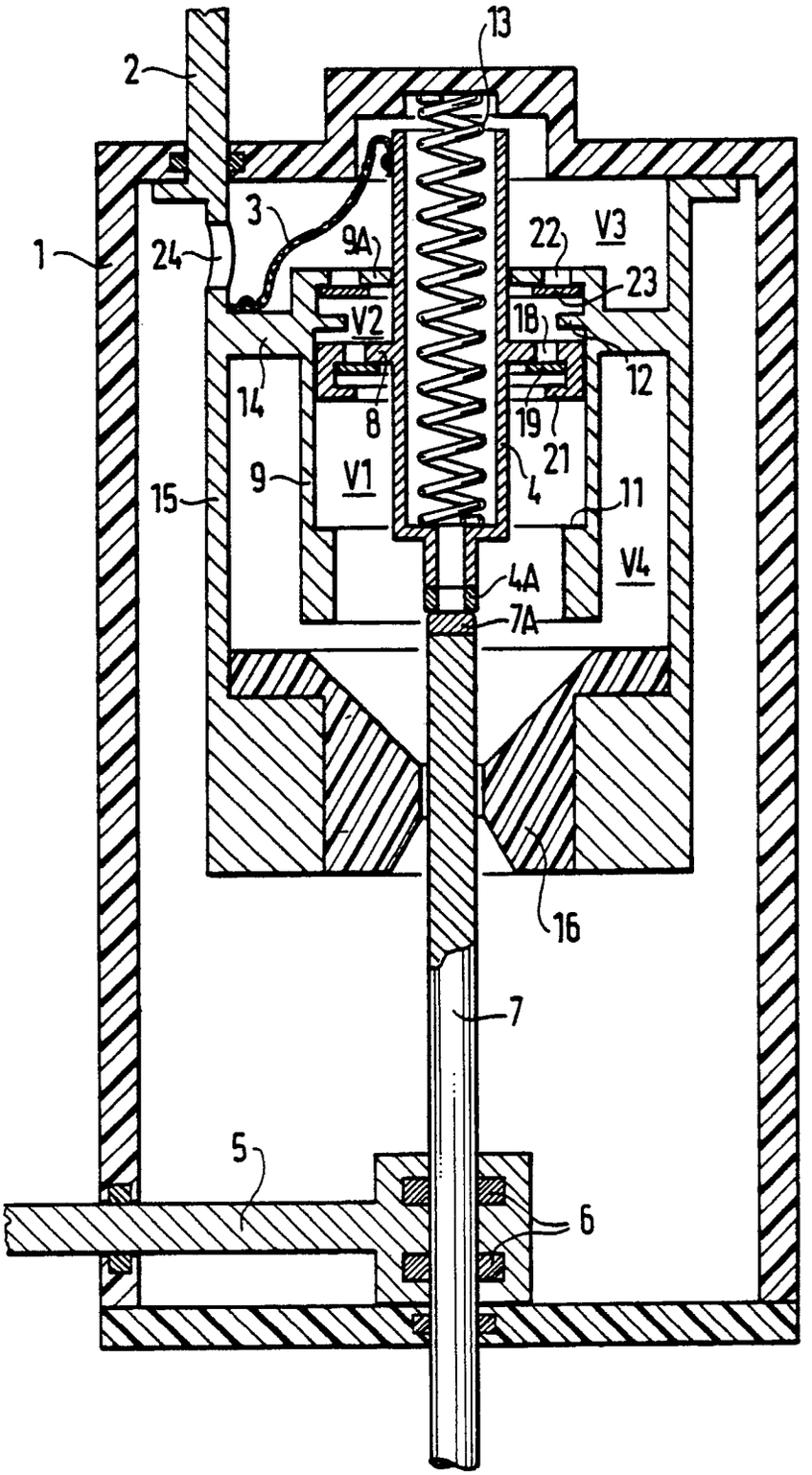


FIG. 2

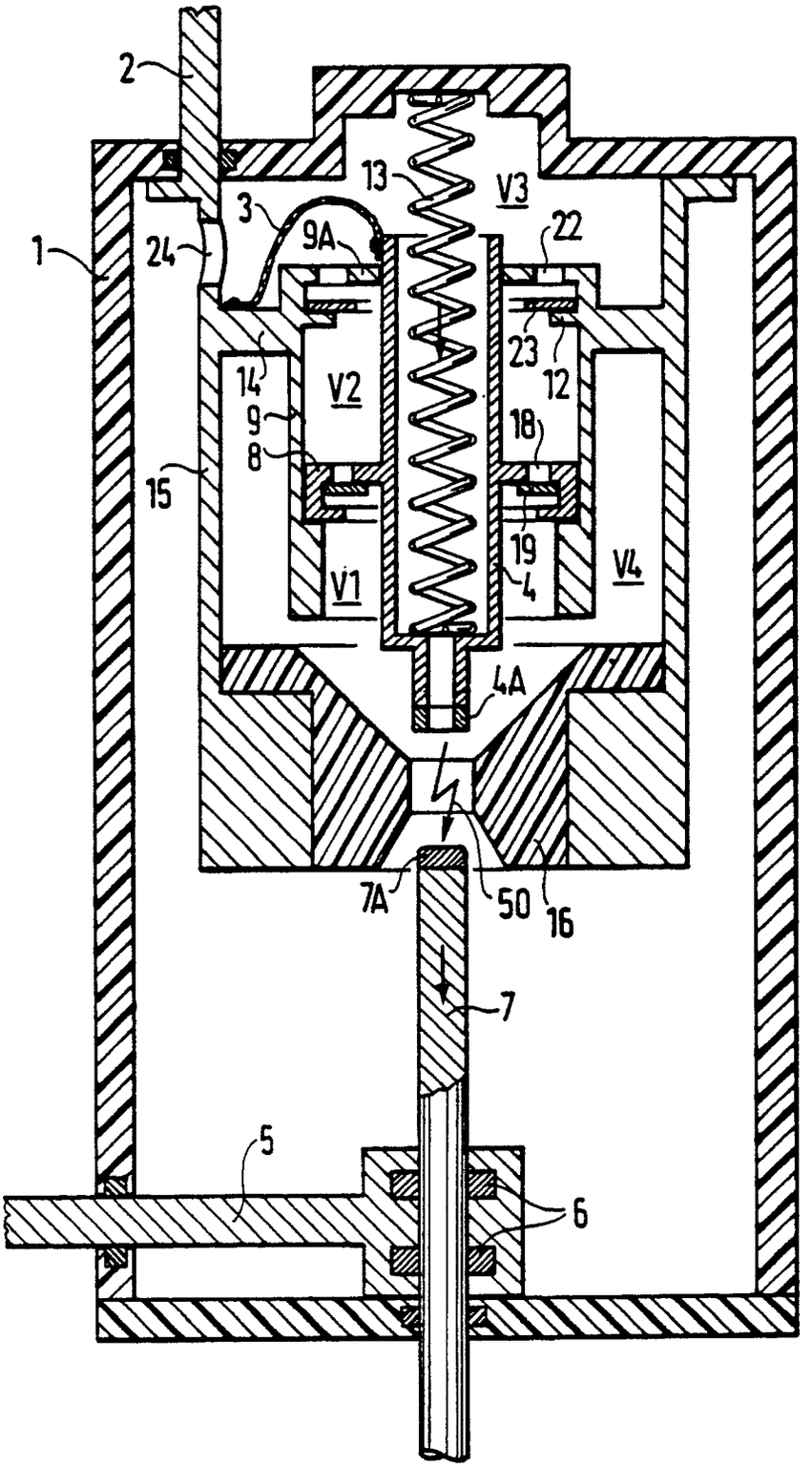


FIG. 3

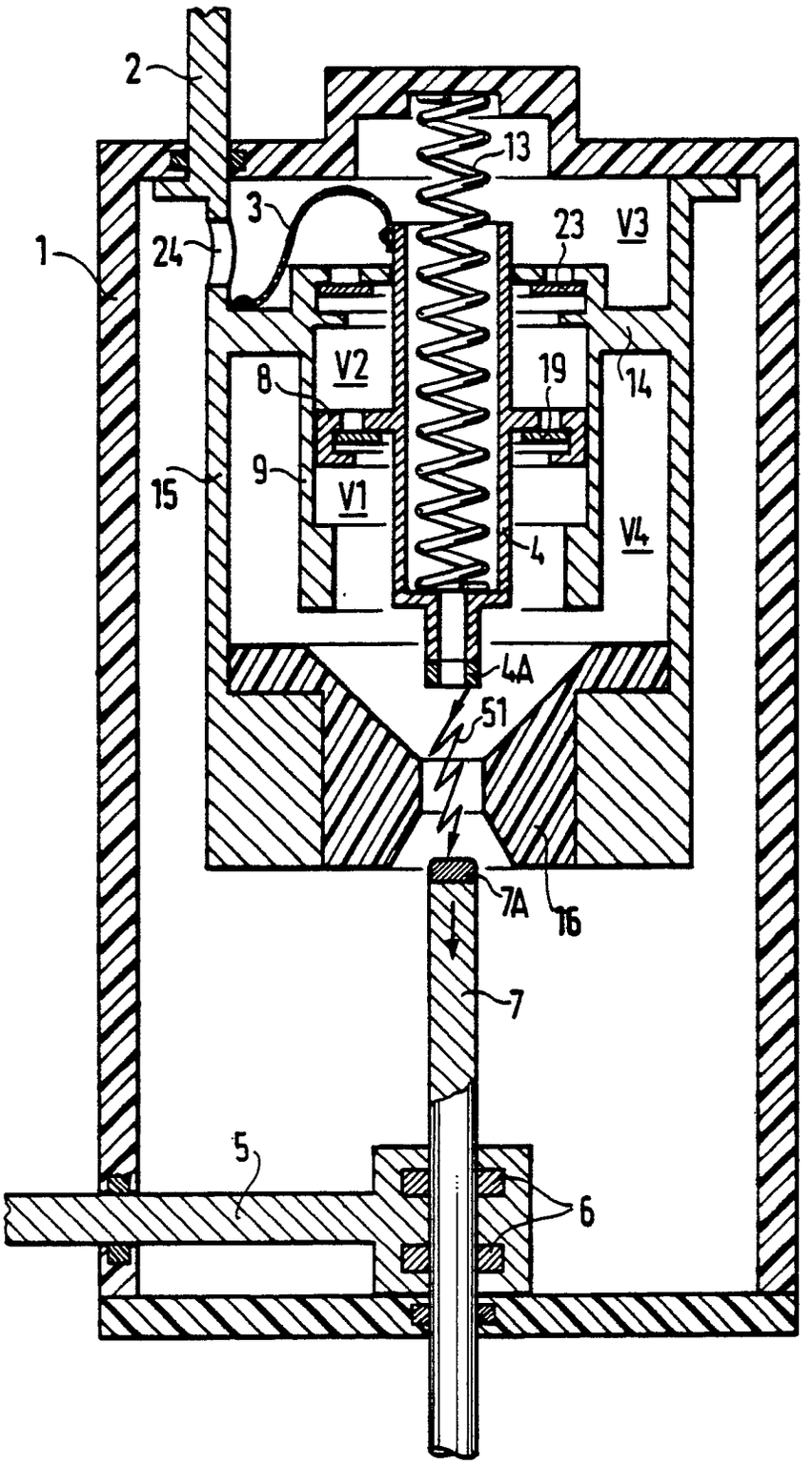
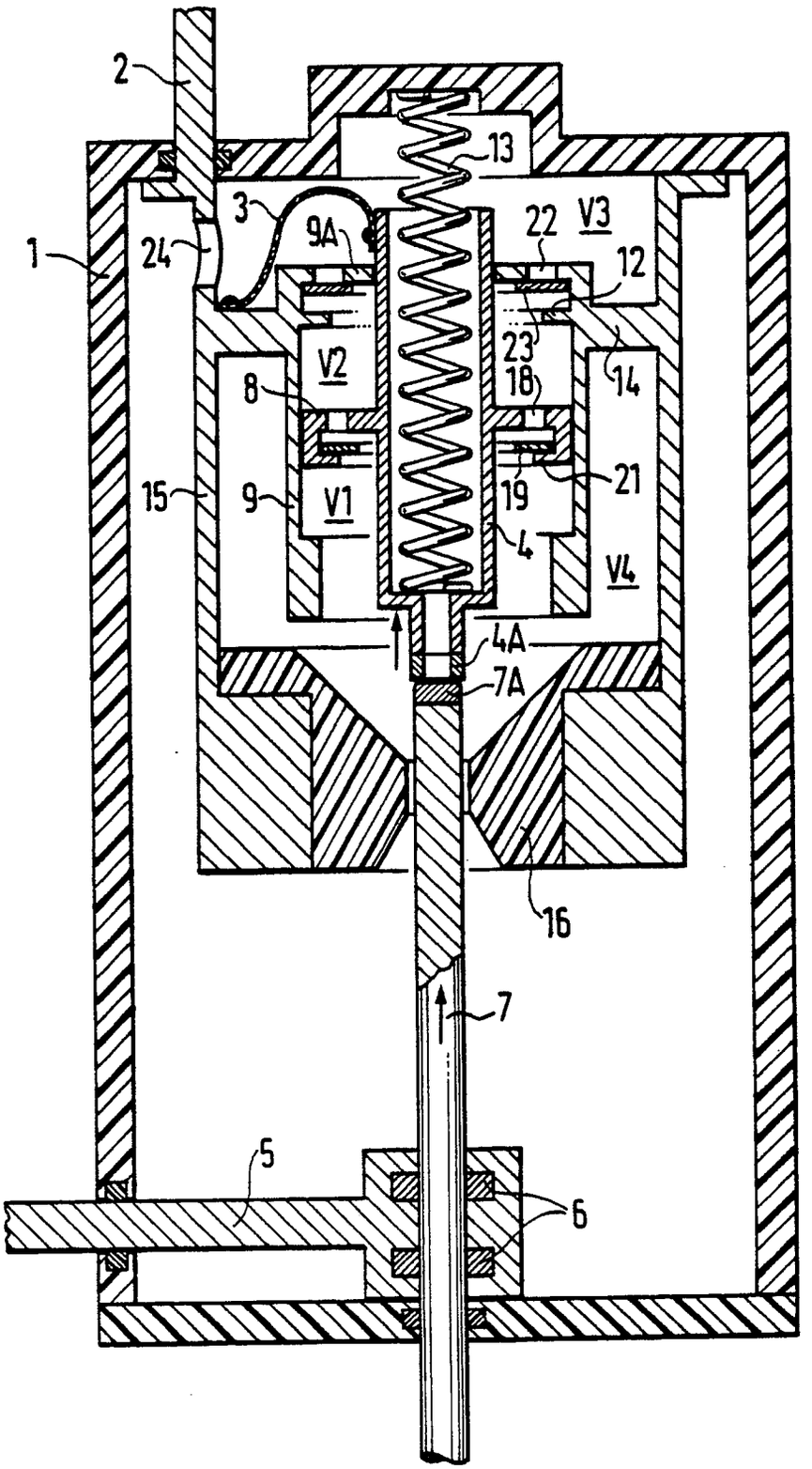


FIG. 4



Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 91 10 1455

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	EP-A-0 175 954 (BBC) * page 8, ligne 26 - page 9, ligne 17 *	1	H 01 H 33/98
D,A	EP-A-0 315 505 (MERLIN GERIN) * le document en entier *	1	
A	EP-A-0 041 081 (BBC)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

H 01 H

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	06 mai 91	OVERDIJK 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