

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 520 928

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 82 01818**

(54) Disjoncteur à auto-soufflage pneumatique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 H 33/915.

(22) Date de dépôt ..... 4 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 5-8-1983.

(71) Déposant : ALSTHOM-ATLANTIQUE, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Doan Pham Van, Michel Perret et Bernard Joyeux-Bouillon.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Fournier, SOSPI,  
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

Disjoncteur à auto-soufflage pneumatique

L'invention se rapporte à un disjoncteur à auto-soufflage pneumatique à SF6 à faible énergie de manœuvre.

Les disjoncteurs à SF6 du type à auto-soufflage pneumatique sont bien connus ; ils comportent un équipage mobile comprenant des doigts de contact principaux, des doigts de contact d'arc, une buse isolante de soufflage et un ensemble cylindre-piston. Cet équipage mobile se déplace, à l'ouverture avec une certaine vitesse tout en comprimant le gaz contenu dans le cylindre et dont le passage dans la buse soufflera l'arc qui a pris naissance entre les contacts d'arc et l'éteindra rapidement.

Lorsque le courant à couper est de grande amplitude, l'arc est important et l'énergie qu'il dégage peut créer, au niveau de la buse, une contre-pression telle que l'équipage mobile en est freiné et que la coupure est générée.

On remédie à ce genre de défaut en augmentant l'énergie disponible pour la manœuvre de l'équipage mobile, et en utilisant par exemple, une transmission hydraulique qui permet une régulation aisée de la vitesse de l'équipage mobile, malgré l'excédent d'énergie de l'organe de manœuvre.

Un tel dispositif est cependant très onéreux ; de plus l'énergie nécessaire à la fermeture du disjoncteur est faible, vis-à-vis de celle nécessaire à l'ouverture, ce qui constitue un déséquilibre rendant délicat la construction et le réglage de l'appareil.

Un but de l'invention est de réaliser un disjoncteur dans lequel la vitesse à l'ouverture est contrôlée par des moyens simples et peu onéreux, n'entraînant pas un déséquilibre entre les valeurs des énergies d'ouverture et de fermeture, mais, au contraire, les équilibrant davantage.

Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur dans lequel l'action pneumatique de soufflage de l'arc est accompagnée, pour les moyens et forts courants à couper d'un auto-soufflage efficace.

L'invention a pour objet un disjoncteur à auto-soufflage pneumatique comprenant, dans une enceinte étanche remplie d'un gaz à haut pouvoir diélectrique, un contact principal fixe et au moins un contact

- 2 -

d'arc fixe disposés selon des cylindres coaxiaux, et délimitant un premier volume, une buse de soufflage fixe définissant avec le contact d'arc fixe un passage de sortie des gaz dudit premier volume, un contact tubulaire principal mobile et un contact tubulaire d'arc mobile,

5 coaxiaux entre eux et aux contacts fixes, et un cylindre coopérant avec le contact principal fixe pour produire, lors de l'ouverture du disjoncteur, la compression du gaz contenu dans le premier volume, ledit cylindre étant poussé par un ressort et son extrémité venant en appui sur une pièce solidaire des contacts mobiles, caractérisé en ce que le cylindre

10 comporte des moyens pour empêcher, lors de la phase d'ouverture du disjoncteur, une course éventuelle du cylindre dans le sens opposé à celui qui tend à comprimer le gaz du premier volume.

Dans un mode préféré de réalisation, lesdits moyens comprennent des sabots disposés dans des logements s'ouvrant d'une part latéralement du côté du contact principal fixe et d'autre part vers l'extrémité du cylindre, lesdits sabots étant munis d'un ressort les poussant vers l'extérieur de leur logement, lesdits sabots bloquant, lorsqu'ils saillent hors de leur logement, le mouvement entre le cylindre et le contact principal fixe.

20 Avantageusement, la buse comporte au moins une cavité définissant au moins un second volume ouvert du côté de l'axe du disjoncteur par une ouverture.

De préférence, l'ouverture a une section en forme de tuyère orientée pour accélérer la vitesse de sortie des gaz de la cavité.

25 De même, la cavité comprend au moins une ouverture de section en forme de tuyère orientée de manière à accélérer l'entrée du gaz dans la cavité.

En variante, la cavité communique avec le premier volume par au moins un passage.

30 L'invention sera bien comprise par la description ci-après de divers modes de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale partielle d'un disjoncteur selon l'invention, en position fermée,
- 35 - la figure 2 est une vue en coupe axiale partielle du même disjoncteur, en position intermédiaire en cours d'ouverture,

- les figures 3, 4 et 5 représentent en coupe axiale, des buses équipant le disjoncteur, selon trois variantes de réalisation.

Le disjoncteur vu en coupe axiale partielle dans la figure 1, comprend une enveloppe isolante 35 contenant de l'hexafluorure de soufre sous une pression de quelques centaines de kilopascals ; l'enveloppe est fermée par un fond 8 en matériau conducteur tenant un porte-contacts fixe 9 et une prise de courant 7 ; l'autre extrémité de l'enveloppe, non représentée, est fermée de manière semblable, mais un carter permet grâce à un mécanisme, de faire mouvoir l'équipage mobile dont il sera parlé plus loin.

Le porte contact 9 est terminé par un premier jeu de contacts d'arc 16 ; il est entouré par un piston 18 percé d'orifices 38 et terminé par une zone d'appui 39 pour des contacts principaux mobiles 29, et par un deuxième jeu de contacts d'arc 14 sous forme d'une couronne de doigts.

Le porte-contacts 9 est creux et est muni à sa partie supérieure d'orifices 27 pour le passage du gaz entre l'enceinte principale et l'intérieur du porte-contacts.

Un cylindre mobile 10 coulisse sur ce porte-contacts 9 et sur le piston 18 d'une manière étanche grâce à des joints 36 et 37 ; le cylindre est terminé à sa partie basse par une gorge de forme tronconique 22.

Dans cette gorge sont logés des sabots de blocage 19 de section en trapèze rectangle dont une des pentes correspond à la pente du tronc de cône de la gorge 22 ; chaque sabot (au nombre d'une dizaine environ) porte à ses extrémités des cavités pour le logement de ressorts 21 qui prennent appuis sur le fond de la gorge 22. Les sabots peuvent, en particulier, être obtenus en découpant en tranches, une couronne de section trapézoïdale.

Le cylindre 10 est mu par un ressort 11 prenant appui sur le fond 8.

Une buse de soufflage 25, en matériau isolant termine le piston fixe 18. Cette buse délimite plusieurs volumes :

- un premier volume 12 formé par l'intérieur du piston 18 et la partie supérieure de la buse ;

- un second volume 13 communiquant avec le premier par des canaux 24 et débouchant sur la partie centrale entre deux lèvres 40,

- plusieurs volumes, tels que 26, taillés dans la buse et situés entre les volumes 12 et 13 ; ces volumes 26 sont de faibles dimensions par rapport aux volumes 12 et 13.

5 A la partie inférieure, des redents ou des ondulations telles que 41, augmentent la ligne de fuite sur la partie isolante.

L'équipage mobile, entraîné par un mécanisme situé à la partie inférieure et non représenté, comporte un tube 30 percé d'orifices 28 et portant à sa périphérie des doigts de contact principaux 29 et un entraîneur tubulaire 31 formé d'une partie cylindrique 20 et de bras 31.

10 Le tube 30 comporte en outre, en sa partie centrale, un contact d'arc, mobile 15.

En position de fermeture (figure 1), le courant passe du contact mobile 30 aux doigts 29, à la plage 39, au piston 18, au porte-contacts fixe 9, au fond 8 et à la prise 7. Dans cette position, l'entraîneur 15 appuie par sa partie cylindrique sur les sabots 19, rendant de ce fait possible le coulissemement du cylindre 23 sur le piston 18.

20 Lors de l'ouverture, l'équipage mobile se déplace de haut en bas mais sous l'action du ressort 11, le cylindre 10 descend en maintenant l'appui sur la partie cylindrique 20 ; il comprime le gaz dans ce volume 12 qui relativement est clos. Lorsque les contacts principaux 29 quittent la plage 39, tout le courant passe par les contacts d'arc 14 et le tube 30 ; puis les contacts 14 et 15 se séparent, le cylindre est arrivé sur sa butée ; l'arc prend naissance, il est soufflé par le gaz comprimé jaillissant par le passage 12A hors de l'enceinte 12, quand les 25 contacts 15 dépassent le niveau des contacts 16 ; les gaz s'échappent par les parties tubulaires de 9 et de 30 et leurs orifices respectifs 27 et 28.

Si le courant à couper est élevé, la contre-pression développée par la chaleur due à l'arc tend à faire remonter le cylindre 10 ; à ce 30 moment, les sabots 19, libérés par la descente de 20 sont plaqués par les ressorts 17 entre la gorge et le piston 18 bloquant le mouvement de retour en arrière dudit piston. Les gaz chauds créés dans 12 passent aussi dans le volume 13 mettant celui-ci en pression ce qui facilitera la coupure lorsque les contacts 15 déboucheront la sortie 40 du volume 13.

35 Au passage au droit des volumes 26, il y a aussi mise en pression du gaz contenu dans ces volumes et accroissement du soufflage.

Si les courants à couper sont de faible intensité, l'énergie mise en jeu par l'arc est faible et le soufflage par les gaz sous pression issus successivement de l'enceinte 12 et de l'enceinte 13 est suffisante pour entraîner la coupure (voir position sur figure 2)

5 S'agissant de courants moyens, les deux soufflages sont combinés, mais le blocage du cylindre 10, en cas de contre-pression gênante, facilite la coupure sans présenter de points singuliers.

Lors de la fermeture, les sabots 19 repoussés par l'entraîneur débloquent le cylindre 23, et permettent la compression du ressort 11.

10 Les buses isolantes 25 peuvent avoir diverses formes : dans la figure 3, la chambre 13 est en liaison avec l'intérieur de l'enveloppe par plusieurs canaux 50, avec un convergent qui facilite l'accélération des gaz de l'extérieur vers l'intérieur. les canaux 24 de la figure 1 n'existent pas. Un orifice de sortie des gaz 51 fait communiquer la chambre 13 avec l'intérieur de l'enceinte. Quand ce contact d'arc 15 arrive au niveau des convergents 50, l'énergie développée par l'arc permet de pousser le gaz resté frais vers la zone de coupure 51 (voir sens des flèches) ; le soufflage est ainsi opéré avec du gaz moins chaud et moins ionisé sur la racine de l'arc au niveau des contacts d'arc 15, 20 l'autre racine maintenue sur les contacts d'arc fixes 16 est soufflée par le gaz provenant de l'enceinte 12.

Dans la figure 4, le volume 13, est partagé en plusieurs volumes élémentaires 13' ayant chacun un convergent d'entrée 52 et un divergent de sortie 53 ; l'énergie de l'arc entre sous forme d'onde de choc dans les convergents 52 et après brassage les gaz sortent par les divergents 53.

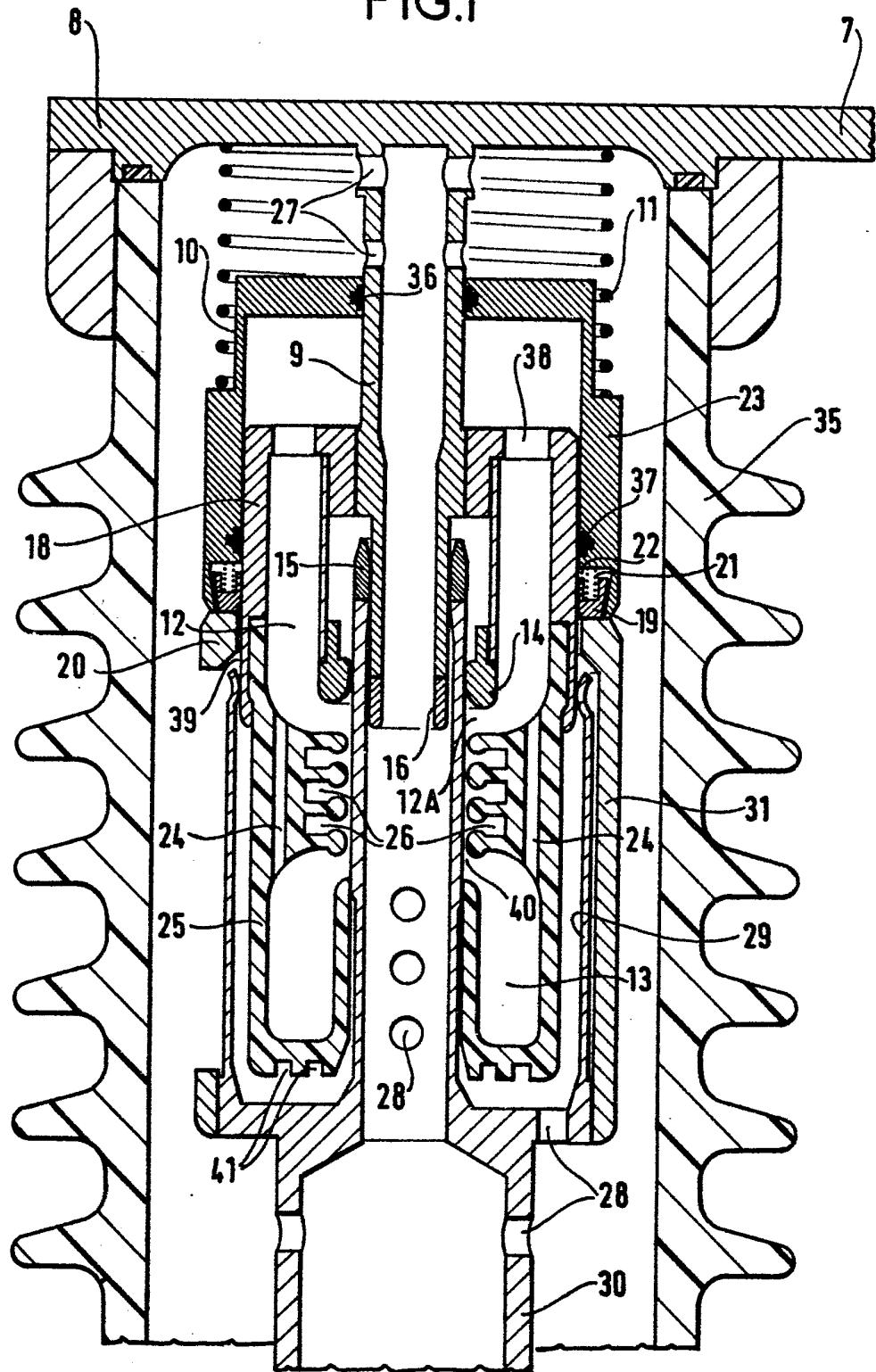
25 Dans la figure 5, les volumes 13 et 12 communiquent largement par des orifices 54 ; le contact d'arc 16 est avancé jusqu'à l'ouverture 51 et est protégé par un tube isolant 55 afin d'éviter l'accrochage de la racine de l'arc au niveau de la partie cylindrique 56. L'onde de choc et l'effet thermique dus à l'arc établi entre 14 et 15 à partir du volume 12 pousse alors le gaz frais vers le volume 13 par les ouvertures 54, et vers la sortie 51 ; l'arc sera interrompu entre les contacts 15 et 16 après sa commutation des contacts 14 aux contacts 16.

**REVENDICATIONS**

- 1/ Disjoncteur à auto-soufflage pneumatique comprenant, dans une enceinte étanche remplie d'un gaz à haut pouvoir diélectrique, un contact principal fixe (12, 39) et au moins un contact d'arc fixe (9, 14, 16) disposés selon des cylindres coaxiaux, et délimitant un premier volume (12), une buse de soufflage fixe (24) définissant avec le contact d'arc fixe un passage (12A) de sortie des gaz dudit premier volume, un contact tubulaire principal mobile (29) et un contact tubulaire d'arc mobile (15), coaxiaux entre eux et aux contacts fixes, et un cylindre (10) coopérant avec le contact principal fixe pour produire, lors de l'ouverture du disjoncteur, la compression du gaz contenu dans le premier volume, ledit cylindre étant poussé par un ressort (11) et son extrémité venant en appui sur une pièce (31) solidaire des contacts mobiles, caractérisé en ce que le cylindre comporte des moyens (19) pour empêcher, lors de la phase d'ouverture du disjoncteur, une course éventuelle du cylindre dans le sens opposé à celui qui tend à comprimer le gaz du premier volume.
- 2/ Disjoncteur à auto-soufflage selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent des sabots (19) disposés dans des logements (22) s'ouvrant d'une part latéralement du côté du contact principal fixe et d'autre part vers l'extrémité du cylindre (23), lesdits sabots étant munis d'un ressort (21) les poussant vers l'extérieur de leur logement, lesdits sabots bloquant, lorsqu'ils saillent hors de leur logement, le mouvement entre le cylindre et le contact principal fixe.
- 3/ Disjoncteur à auto-soufflage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la buse comporte au moins une cavité 13 définissant au moins un second volume ouvert du côté de l'axe du disjoncteur par une ouverture (40).
- 4/ Disjoncteur à auto-soufflage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'ouverture (40) à une section en forme de tuyère orientée pour accélérer la vitesse de sortie des gaz de la cavité.
- 5/ Disjoncteur selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la cavité (13) comprend au moins une ouverture de section en forme de tuyère orientée de manière à accélérer l'entrée du gaz dans la cavité.

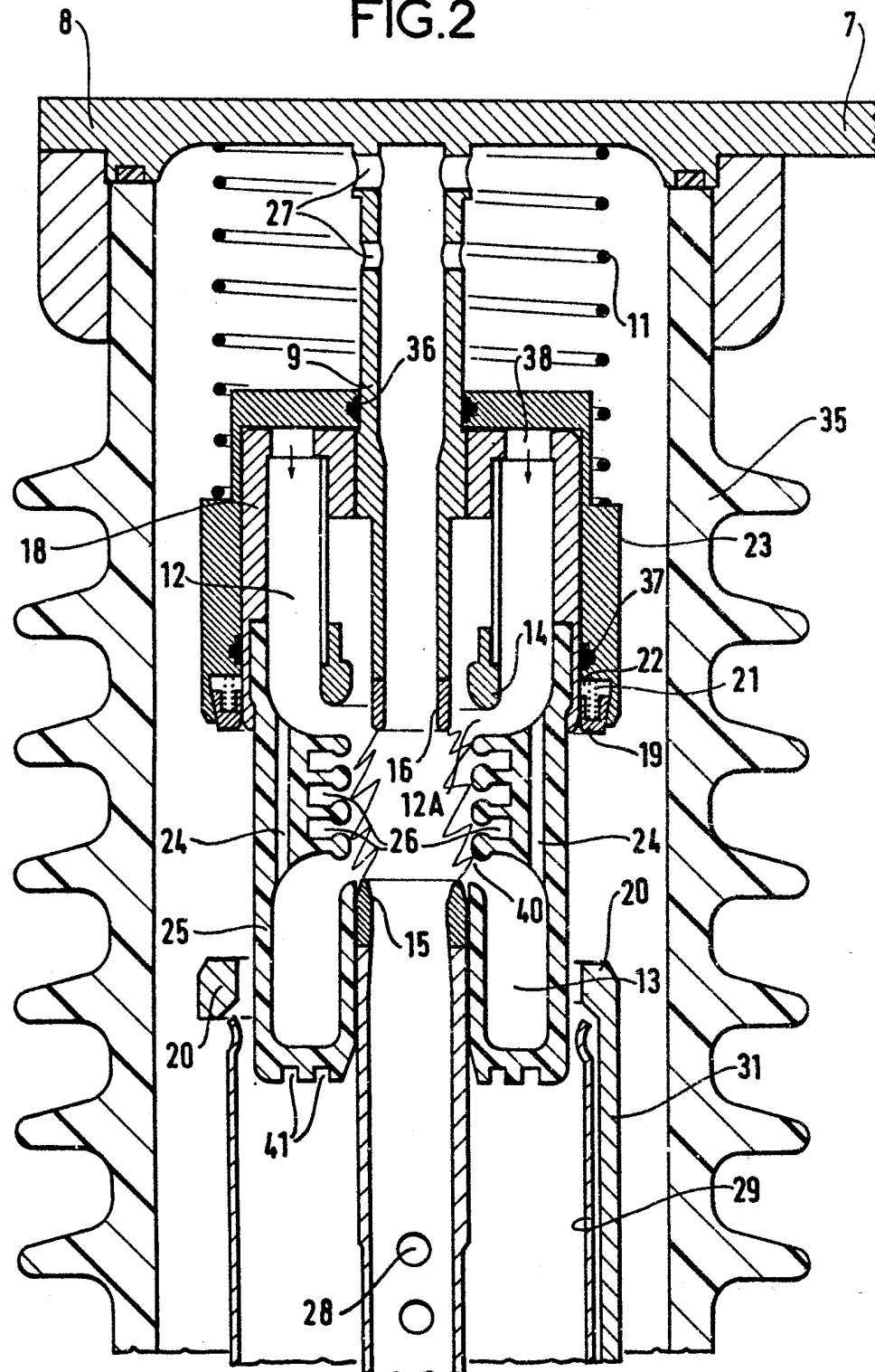
- 7 -

6/ Disjoncteur selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la cavité (13) communique avec le premier volume (12) par au moins un passage (24).

1/3  
FIG.1

2/3

FIG.2



3/3

FIG.3

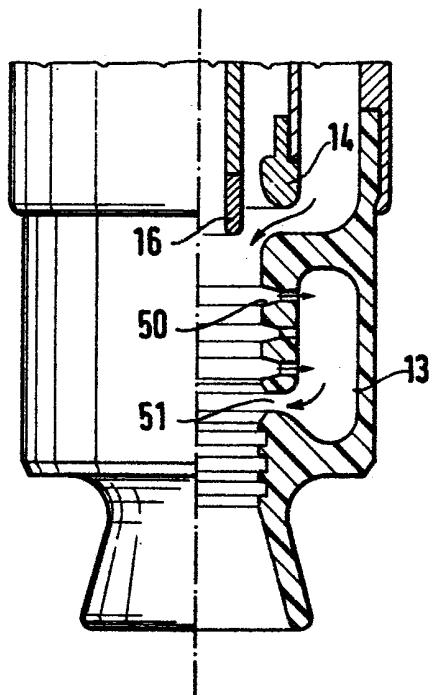


FIG.4

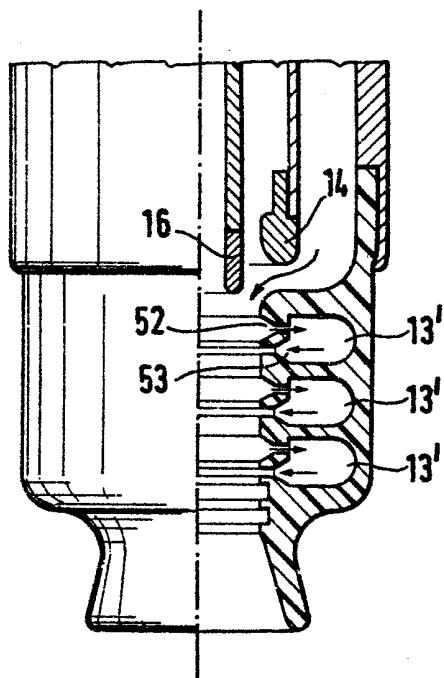


FIG.5

