

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **87104299.0**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/95**

⑳ Date de dépôt: **24.03.87**

③① Priorité: **26.03.86 FR 8604393**

⑦① Demandeur: **ALSTHOM, 38, avenue Kléber,
F-75784 Paris Cédex 16 (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **30.09.87**
Bulletin 87/40

⑦② Inventeur: **Thuries, Edmond, 34 rue de Versailles
Pusignan, F-69330 Meyzieu (FR)**
Inventeur: **Dufournet, Denis, 26 E rue de la Vierguerse,
F-69500 Bron (FR)**
Inventeur: **Yanabu, Satoru, 1-2-28, Minami-Tsukushino,
Machida-shi Tokyo (JP)**
Inventeur: **Perret, Michel, 10 Résidence de l'Agné
Tramole, F-38300 Bourgoin-Jallieu (FR)**

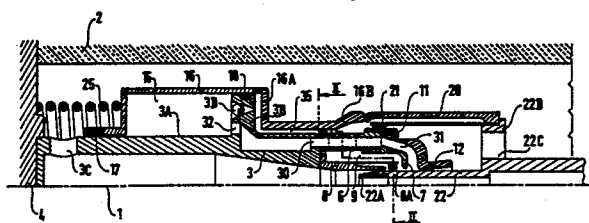
⑧④ Etats contractants désignés: **BE CH DE ES FR GB GR IT
LI LU NL**

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

⑤④ **Disjoncteur à gaz diélectrique sous pression.**

⑤⑦ Elle a pour objet un disjoncteur à gaz diélectrique sous pression du type comprenant des contacts principaux fixes (11), des contacts d'arc fixes (8A), un ensemble mobile comportant des contacts principaux (21) et des contacts d'arc (22A), un dispositif de soufflage comprenant un cylindre semi-mobile (16) séparé par un piston fixe (3B) en deux chambres (15, 35) dont l'une (15) communique avec une buse de soufflage (12), et un volume thermique (9) s'ouvrant sur la zone de séparation des contacts d'arc fixes (8A) et des contacts d'arc (22A) de l'ensemble mobile, caractérisé en ce qu'une communication est établie entre le volume thermique (9) et ladite seconde chambre (35) pour permettre au gaz échauffé par l'arc dans le volume thermique de monter en pression et d'aider au déplacement du cylindre (16) et à la compression du gaz de la première chambre (15).

Application aux disjoncteurs à haute tension.



La présente invention est relative à un disjoncteur à gaz diélectrique sous pression du type comprenant un volume de compression et un volume thermique.

5 Par volume de compression, on désigne un volume dont le gaz est poussé par un piston et dirigé sur l'arc qui se forme lors de la séparation des contacts d'arc.

Par volume thermique, on désigne un volume dont le gaz s'échauffe sous l'action de l'arc de coupure et dont la pression augmente par voie de conséquence.

10 L'énergie thermique ainsi obtenue est utilisée à la compression du volume de soufflage, permettant ainsi une réduction de l'énergie nécessaire à la manoeuvre du disjoncteur.

Un disjoncteur de ce type a été décrit dans le brevet américain n° 4486632. Mais, dans ce disjoncteur, les gaz chauds du volume 15 thermique se mélangent aux gaz frais du volume de soufflage, et réduisent alors leur pouvoir d'extinction.

Un but de la présente invention est de réaliser un disjoncteur ne présentant pas cet inconvénient.

L'invention a pour objet un disjoncteur à gaz diélectrique sous 20 pression du type comprenant des contacts principaux fixes, des contacts d'arc fixes, un ensemble mobile comportant des contacts principaux et des contacts d'arc, un dispositif de soufflage comprenant un cylindre semi-mobile séparé par un piston fixe en une première et une 25 seconde chambres dont la première communique avec une buse de soufflage, et un volume thermique s'ouvrant sur la zone de séparation des contacts d'arc fixes et des contacts d'arc de l'ensemble mobile, caractérisé en ce qu'une communication est établie entre le volume thermique et ladite seconde chambre pour permettre au gaz échauffé par l'arc dans le volume thermique d'aider au déplacement du cylindre et à 30 la compression du gaz de la première chambre.

L'invention est précisée par la description ci-après d'un mode de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel :

- La figure 1 est une vue partielle en demi-coupe axiale de la chambre

de coupure d'un disjoncteur réalisé conformément à la présente invention, et représenté en position fermée.

- La figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1.

5 - La figure 3 est une vue de la même chambre au cours d'une manoeuvre d'ouverture.

- La figure 4 est une vue de la même chambre en fin d'ouverture.

- La figure 5 est une vue partielle en demi-coupe axiale de la chambre de coupure d'un disjoncteur réalisé selon une variante.

10 - La figure 6 est une vue agrandie d'une variante de réalisation du volume thermique.

- La figure 7 est une vue partielle en demi-coupe axiale de la chambre de coupure d'un disjoncteur selon une autre variante de réalisation, représentée en position fermée.

15 - La figure 8 est une vue en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 7.

- La figure 9 est une vue de la même chambre au cours d'une manoeuvre d'ouverture.

20 - La figure 10 est une vue partielle en demi-coupe axiale de la chambre de coupure d'un disjoncteur selon une autre variante de réalisation, représenté en position fermée.

- La figure 11 est une vue en coupe selon la ligne XI-XI de la figure 10.

- La figure 12 est une vue de la même chambre au cours d'une manoeuvre d'ouverture.

25 Dans la figure 1, la référence 1 désigne l'axe du disjoncteur. Ce dernier comprend une enveloppe isolante étanche 2 remplie d'un gaz diélectrique tel que l'hexafluorure de soufre, sous une pression de quelques bars.

30 A l'intérieur de l'enveloppe est disposé un ensemble fixe comprenant un ensemble métallique sensiblement tubulaire 3 relié à un bloc fixe 4 connecté électriquement à une prise de courant non représentée. Le tube 3 présente à son extrémité une partie amincie 6 terminée par une partie 7 isolante ou en métal résistant à l'arc. Un tube 8, auquel sont fixés des doigts de contact d'arc 8A, définit avec
35 le tube 6 et la partie isolante ou métallique 7, un volume

thermique 9.

Le tube 3 est également muni à son extrémité d'une partie métallique 11 constituant le contact principal fixe du disjoncteur, et d'une buse de soufflage isolante 12.

5 Le volume de soufflage 15 du disjoncteur est délimité par une portion 3A de la surface extérieure du tube 3, par un cylindre semi-mobile 16 et par une couronne 3B entourant le tube 3 et formant piston. La couronne 3B et le tube 3 constituent de préférence une seule pièce venue d'usinage.

10 Des joints 17 et 18 assurent l'étanchéité du volume 15 et le guidage du cylindre 16.

Le piston 3B divise donc le cylindre 16 en deux chambres l'une 15 constituant le volume de soufflage, l'autre référence 35. La chambre 35 est délimitée par le cylindre 16, le piston 3B, la pièce 3
15 et le fond de cylindre 16A. Le cylindre 16 est prolongé par une partie cylindrique isolante 16B venant, lorsque le disjoncteur est fermé, en butée avec un capot 20 faisant partie de l'ensemble mobile. Ce dernier comprend en outre des doigts de contact principaux 21 et un tube 22 dont l'extrémité 22A constitue le contact d'arc mobile du disjoncteur.

20 Le capot 20 et les doigts 21 sont fixés à une couronne 22B venue d'usinage avec le tube 22.

Ce dernier est relié à des moyens de déplacement non représentés. En position fermée du disjoncteur, le capot 20 pousse le cylindre 16 en comprimant un ressort 25.

25 Le volume de soufflage 15 communique avec la zone d'arc par des canaux tels que 30 pratiqués dans l'épaisseur du tube 3 et débouchant, d'un côté, dans l'espace annulaire 31 compris entre les portions isolantes 7 et 12 et, de l'autre côté, dans le volume 15 par des ouvertures 32 pratiquées dans le piston 3B.

30 Le volume 35 communique, par des passages 36 pratiqués dans l'épaisseur du tube 3 avec le volume thermique 9. On note que les canaux 30 et les passages 36 n'ont aucune communication entre eux, de sorte que le gaz chaud du volume thermique 9 et le gaz frais du volume de soufflage 15 ne peuvent se mélanger.

35 On note enfin que le piston 3B est muni d'un clapet 3D n'auto-

risant le passage de gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume 15.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant :

5 En position enclenchée (figure 1) le courant passe par le bloc 4, le tube 3, les contacts 11 et 21 et le tube 22.

A l'ouverture du disjoncteur, l'ensemble mobile est déplacé vers la droite de la figure. Les contacts principaux 11 et 21 se séparent les premiers et le courant passe alors par les contacts d'arc 8A et 22A. Lorsque ces derniers se séparent (figure 3) un arc A jaillit
10 entre eux. Le capot 20 cesse d'être en butée avec le tube 16A et l'équipage semi-mobile (notamment le cylindre 16) se déplace vers la droite de la figure, sous l'action du ressort 25.

Le volume 15 est comprimé et du gaz frais est envoyé par les canaux 30 et le volume 31 sur l'arc A.

15 Simultanément l'arc A chauffe le gaz du volume 9. La pression de ce gaz augmente et par les passages 36 et le volume 35 vient pousser sur le fond de cylindre 16A, favorisant la montée en pression du volume de soufflage 15.

20 En fin de manoeuvre (figure 4) le volume 15 est devenu nul. Les gaz s'échappent par les trous 3C et 22C. Lors de la refermeture du disjoncteur le clapet 3D s'ouvre, facilitant le remplissage du volume de soufflage 15.

Les dispositions qui viennent d'être décrites confèrent au disjoncteur de grands avantages :

- 25 a) Le gaz de soufflage de l'arc reste frais et sa tenue diélectrique n'est pas diminuée par le mélange avec du gaz chaud.
b) Si l'arc est faible, (coupure de courant nominal) l'énergie du ressort est suffisante pour comprimer le volume de soufflage.

30 Si l'arc est important (coupure de courant de court-circuit) l'énergie de l'arc vient contribuer à déplacer avec force l'équipage semi-mobile pour comprimer le volume de soufflage. Plus l'intensité du courant à couper est importante, plus l'énergie thermique est élevée et plus la pression de soufflage est élevée.

35 c) L'énergie nécessaire à la manoeuvre de l'ensemble mobile reste indépendante de la valeur de l'intensité du courant à couper.

La figure 5 montre que l'équipage semi-mobile peut être disposé sur l'ensemble mobile. Les éléments communs à cette figure et aux figures précédentes ont reçu les mêmes numéros de référence avec adjonction d'un prime (') et on a permuté les références des ensembles fixes et mobiles.

On adjoint au tube 3' un tube fixe 41 servant de butée à l'équipage semi-mobile.

Le ressort 25 vient alors en butée sur une couronne 22' venue avec le tube 22.

Des trous 3E, 41A et 3C servent à la dissipation des gaz après manoeuvre d'ouverture du disjoncteur.

La figure 6 est une variante de réalisation dans laquelle les passages 36 sont fermés par des clapets tels que 36A, ne s'ouvrant que dans le sens allant du volume 9 au volume 35. De la sorte l'énergie d'origine thermique contenue dans le gaz échauffé par l'arc reste à l'intérieur du volume 35 et est toute entière utilisée à aider à la compression du volume 15. En outre le gaz chaud ne vient pas perturber le soufflage par le gaz frais.

Les figures 7 à 9 illustrent une variante de réalisation de l'invention. Les éléments communs à ces figures et aux figures 1 à 4 ont reçu les mêmes numéros de référence.

La chambre de coupure comprend un contact d'arc 41, tubulaire et semi-mobile ; semi-mobile signifie que le tube peut effectuer un certain déplacement par rapport au tube 3.

En position fermée du disjoncteur, le contact 41 comprime un ressort 42, car il est repoussé par le contact mobile 22.

Le contact 41 ferme le volume thermique 9. Dans ce volume sont disposés, en couronne, des doigts de contact 43 venant en appui, avec une légère pression, sur le tube 41. Ces doigts sont solidaires mécaniquement et électriquement du tube fixe 3.

On note enfin que le fond de cylindre 16A est muni d'un clapet 16C dont le rôle sera expliqué plus loin.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant :

a) coupure de courant de faible intensité :

lors du déplacement de l'ensemble mobile, à l'ouverture du

disjoncteur, les doigts 43 restent en contact avec le tube 41 avec une légère pression.

Il ne se produit pas d'arc entre ces doigts 43 et le tube 41 ; seule l'énergie du ressort 25 assure la pression de soufflage de l'arc qui s'établit entre le tube 41 et le tube 22.

b) coupure des courants de forte intensité :
en raison des efforts électrodynamiques importants qui s'exercent sur les doigts 43, ceux-ci s'écartent légèrement du tube 41. Un arc primaire A' (voir fig 9) s'établit entre les doigts et le tube, et engendre une très forte pression dans le volume 9. Cette pression est communiquée par les passages 36 au volume 35 et favorise ainsi la compression du volume de soufflage 15 pour l'extinction de l'arc A.

Plus le courant à couper est important, plus l'énergie thermique de l'arc primaire A' est importante et plus la pression active est importante.

En fin de manoeuvre, la surpression dans le volume 9 est éliminée par les trous calibrés 45. Lorsque le disjoncteur est réenclenché, le clapet 3D s'ouvre facilitant le remplissage du volume 15. Le clapet 16C s'ouvre lors d'un déclenchement et permet, lors de la coupure des petits courants, d'éviter de faire le vide dans le volume engendré pour le mouvement de 16. En cas de grand courant la surpression due à l'arc ferme ce clapet.

Les figures 10 à 12 illustrent une variante de réalisation de l'invention.

La chambre de coupure comprend un tube fixe 50 relié par un bloc 51 à une prise non représentée. Le tube est muni à son extrémité opposée au bloc 51 d'une portion 52 formant contact principal fixe et d'une buse de soufflage 53.

Un tube 54, terminé par des doigts de contact d'arc 55, est fixé au tube 50.

Les tubes 50 et 54 délimitent un volume thermique 56. Cette chambre est fermée par une pièce isolante 57 définissant avec la buse un canal annulaire de soufflage 60.

Un cylindre semi-mobile 61, terminé par un fond 62 entoure le tube 50. Le tube 61 coulisse de manière étanche sur une première

couronne 50A (venue de moulage ou de forgeage avec le tube 50).

Un ressort 63 est disposé entre la couronne 50A et le fond 62 ; on désigne par 64 la chambre délimitée par les éléments 50, 50A, 61 et 62.

5 Un capot isolant tubulaire 65 prolonge le cylindre 61. Il délimite avec le fond 62 le tube 50 et une seconde couronne 50B, une chambre de soufflage 66.

La chambre 64 communique avec le volume thermique 56 par des passages 67 pratiqués dans le tube 50.

10 La chambre de soufflage 66 communique avec le canal annulaire de soufflage par des passages 68.

L'équipage mobile comprend un tube 70 dont l'extrémité 70A constitue le contact d'arc mobile et des doigts de contact 71 protégés par un capot 72.

15 Le capot 72 coopère avec le capot 65 pour assurer, à la fermeture du disjoncteur, la compression du ressort 63.

Le fonctionnement du disjoncteur est identique à celui décrit en regard des figures 1 à 4.

20 Pour la coupure des courants de faible intensité la détente du ressort 63 est suffisante.

25 Pour la coupure des courants de forte intensité (figure 12) l'énergie thermique de l'arc créée, dans le volume thermique 56, une surpression qui est transmise de la chambre 56 à la chambre 64 et qui s'ajoute à celle du ressort pour comprimer le gaz de la chambre de soufflage 66.

Lors de la refermeture du disjoncteur un clapet 62A s'ouvre, favorisant le remplissage de la chambre 66.

L'invention s'applique aux disjoncteurs à haute tension (supérieure à 45 kV) et à moyenne tension.

30

35

REVENDEICATIONS :

1/ Disjoncteur à gaz diélectrique sous pression du type comprenant des contacts principaux fixes (11), des contacts d'arc fixes (8A), un ensemble mobile comportant des contacts principaux (21) et des contacts d'arc (22A), un dispositif de soufflage comprenant un cylindre semi-mobile (16) séparé par un piston fixe (3B) en une première et une seconde chambres (15, 35) dont la première (15) communique avec une buse de soufflage (12), et un volume thermique (9) s'ouvrant sur la zone de séparation des contacts d'arc fixes (8A) et des contacts d'arc (22A) de l'ensemble mobile, caractérisé en ce qu'une communication (36) est établie entre le volume thermique (9) et ladite seconde chambre (35) pour permettre au gaz échauffé par l'arc dans le volume thermique de monter en pression et d'aider au déplacement du cylindre (16) et à la compression du gaz de la première chambre (15).

2/ Disjoncteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit cylindre semi-mobile (16) coulisse autour d'un tube fixe (3), coaxialement à ce tube, les contacts fixes étant disposés à une extrémité de ce tube, le piston étant constitué par une couronne (3B) solidaire dudit tube, la première chambre (15) communiquant avec la buse par des canaux (30) pratiqués dans l'épaisseur du tube et disposés parallèlement à l'axe du tube, le volume thermique (9) étant délimité par les contacts d'arc fixes (8A) et la paroi extérieure du tube qui présente une portion d'extrémité (6) amincie, la communication entre le volume thermique et la seconde chambre comprenant des passages radiaux (36) pratiqués dans ledit tube et disposés entre lesdits canaux (30).

3/ Disjoncteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le cylindre coulisse autour d'un tube (3') faisant partie de l'ensemble mobile, ledit tube portant les contacts mobiles (8A', 11') la première chambre (15) communiquant par des canaux (30) pratiqués dans l'épaisseur du tube et disposés parallèlement à l'axe du tube, le volume thermique étant délimité par les contacts d'arc mobile (22A) et la paroi extérieure du tube (3') qui présente une portion d'extrémité amincie, la communication entre le volume thermique (9) et la seconde

chambre (35) comprenant des passages radiaux (36) pratiqués dans ledit tube (3').

4/ Disjoncteur selon l'une des revendications 2 et 3 caractérisé en ce que le passages radiaux (36) sont obturables par un clapet (36A) n'autorisant le passage du gaz que dans le sens allant du volume thermique vers la seconde chambre.

5/ Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit cylindre semi-mobile (16) coulisse autour d'un tube fixe (3) coaxialement à ce tube, les contacts principaux fixes (11) étant disposés à une extrémité de ce tube, le piston étant constitué par une couronne (3B) solidaire dudit tube, la première chambre (15) communiquant avec la buse par des canaux (30) pratiqués dans l'épaisseur du tube et disposés parallèlement à l'axe du tube, le volume thermique (9) étant délimité par un tube semi-mobile (41) constituant un contact d'arc, et par la paroi extérieure du tube, une couronne de doigts de contact (43) solidaires mécaniquement et électriquement du tube fixe (16) étant disposés à l'intérieur du volume thermique, en appui sur le tube semi-mobile (41), la communication entre le volume thermique (9) et la seconde chambre (35) comprenant des passages radiaux (36) pratiqués dans ledit tube et disposés entre lesdits canaux (30).

6/ Disjoncteur à gaz diélectrique sous pression du type comprenant des contacts principaux fixes (52), des contacts d'arc fixe (55), un ensemble mobile comportant des contacts principaux (71) et des contacts d'arc (70A), un dispositif de soufflage comprenant un cylindre semi-mobile (61) solidaire d'un piston séparant deux chambres dont une première chambre (66) communique avec une buse de soufflage, un volume thermique (56) s'ouvrant sur la zone de séparation des contacts d'arc fixes (55) et des contacts d'arc mobiles (70A), caractérisé en ce que des communications (67) sont prévues entre le volume thermique (56) et la seconde chambre (64), pour permettre au gaz échauffé par l'arc dans le volume thermique de monter en pression et d'aider au déplacement du piston (62) et à la compression du gaz de la première chambre (66).

FIG. 1

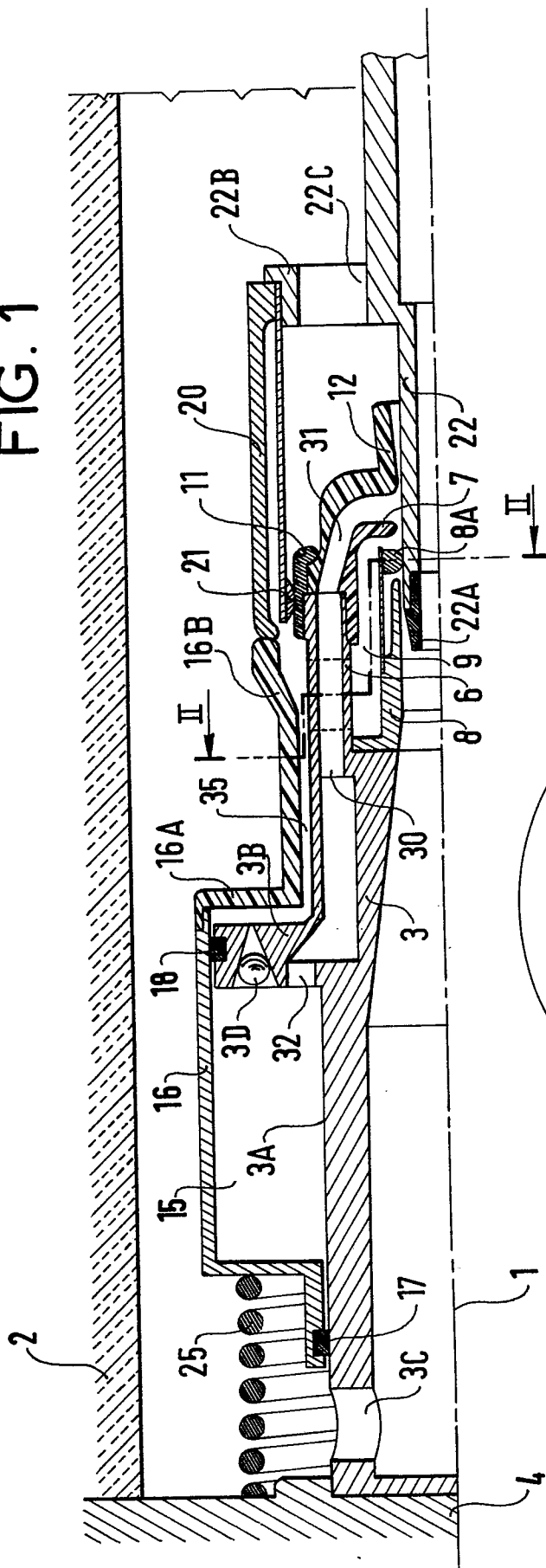


FIG. 2

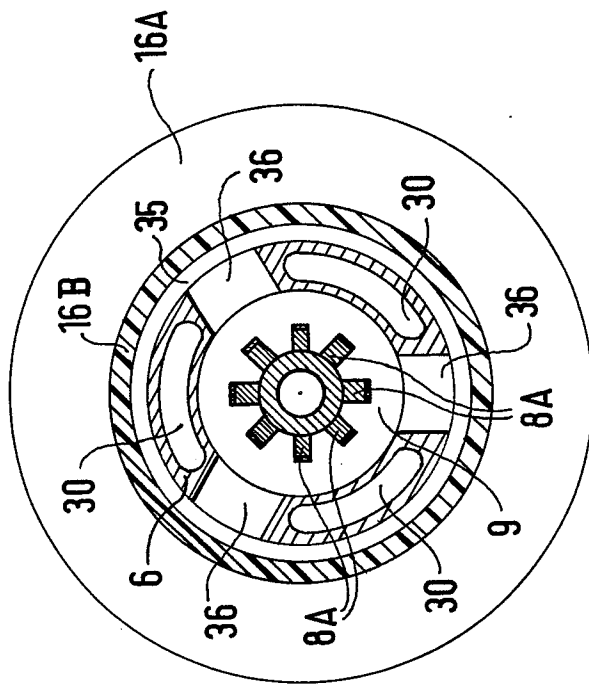


Fig. 4

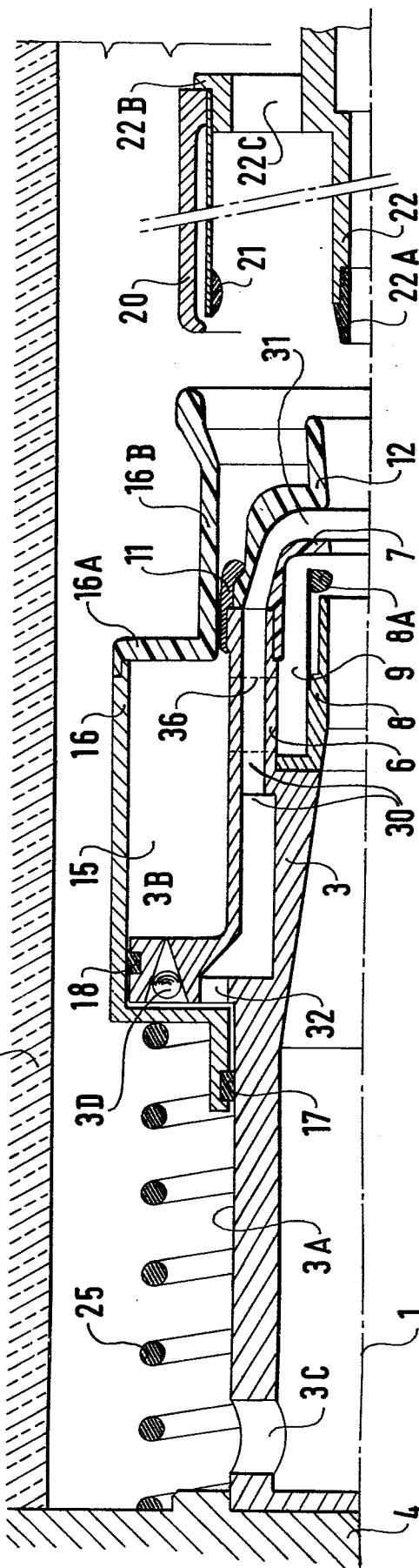


FIG. 5

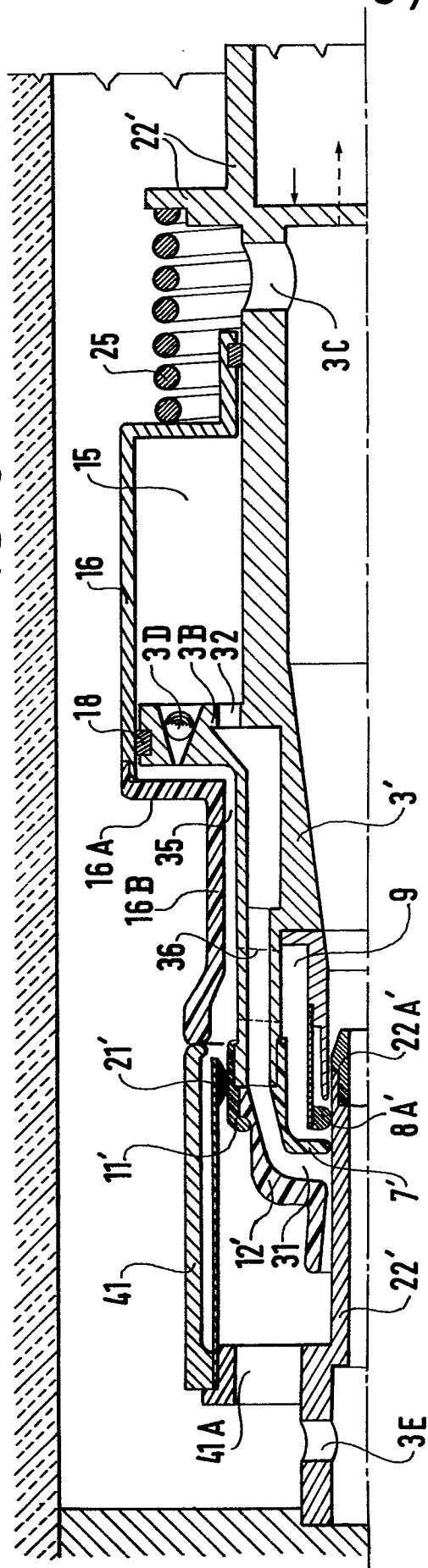


FIG. 6

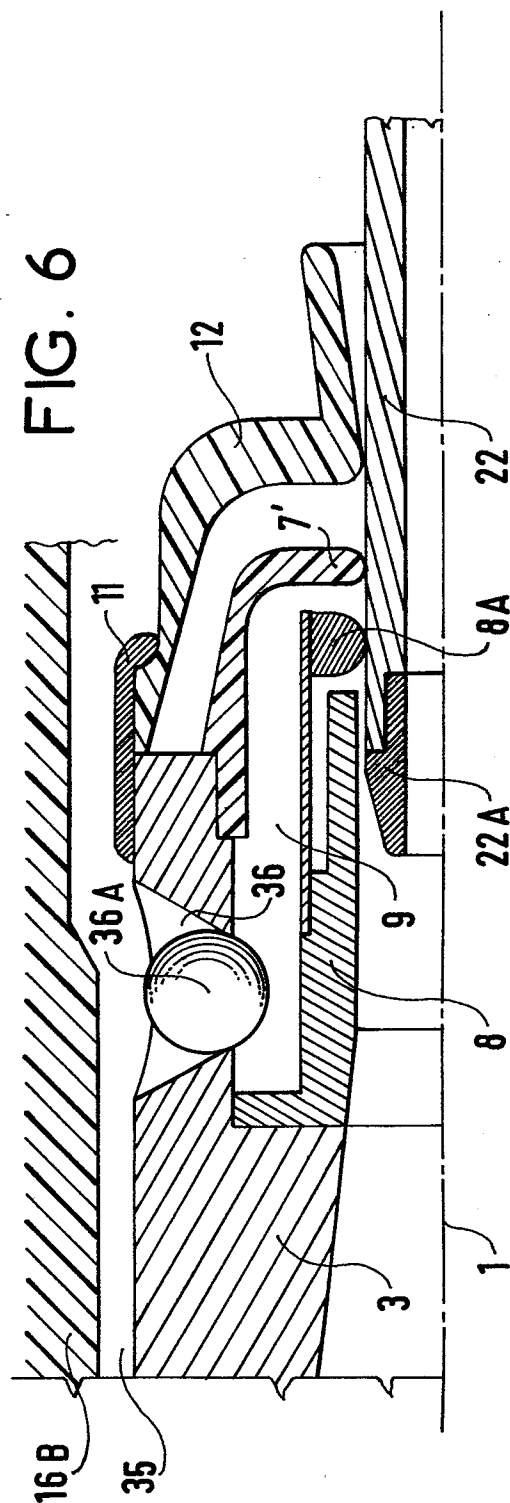
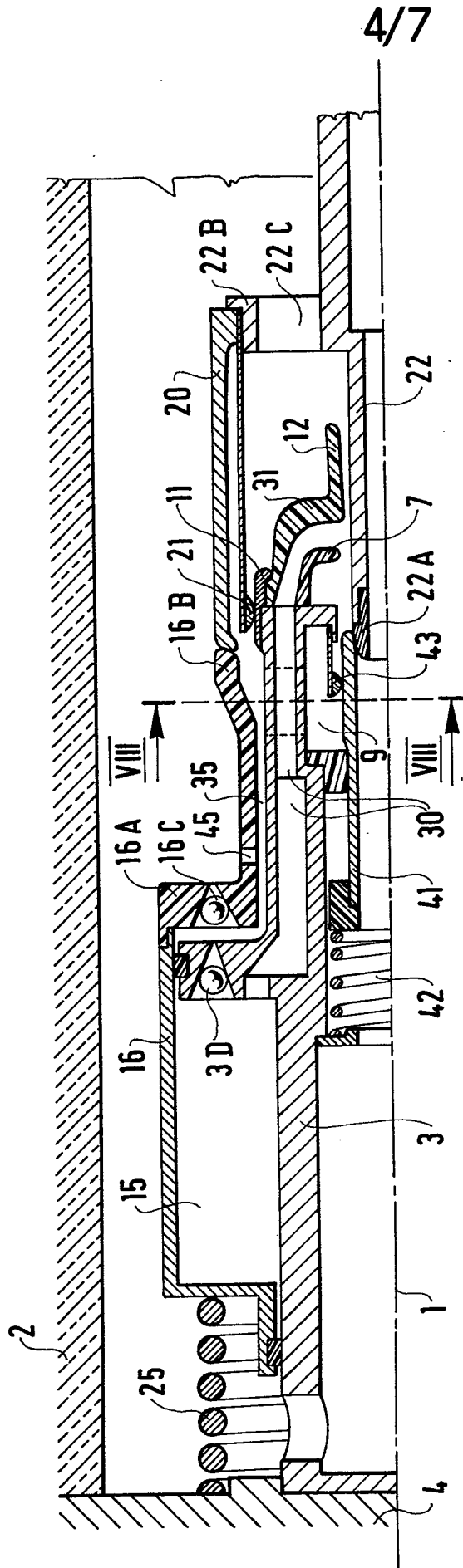


FIG. 7



4/7

FIG. 8

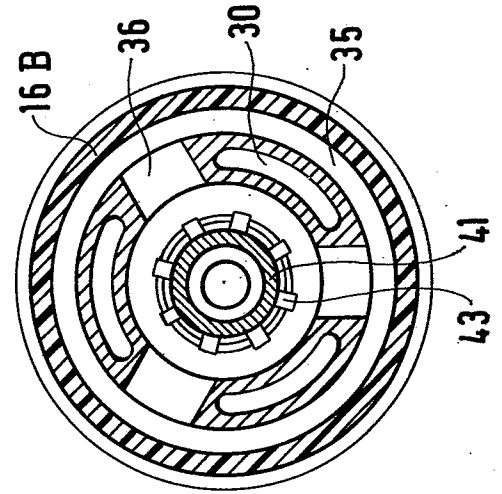


FIG. 9

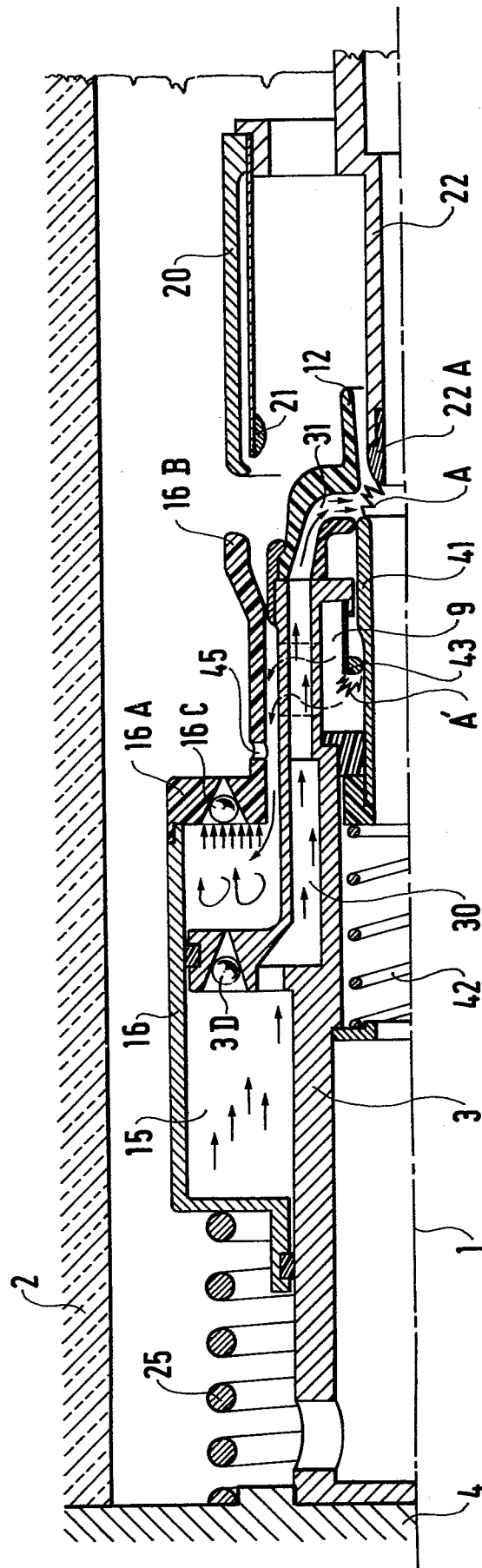


FIG.10

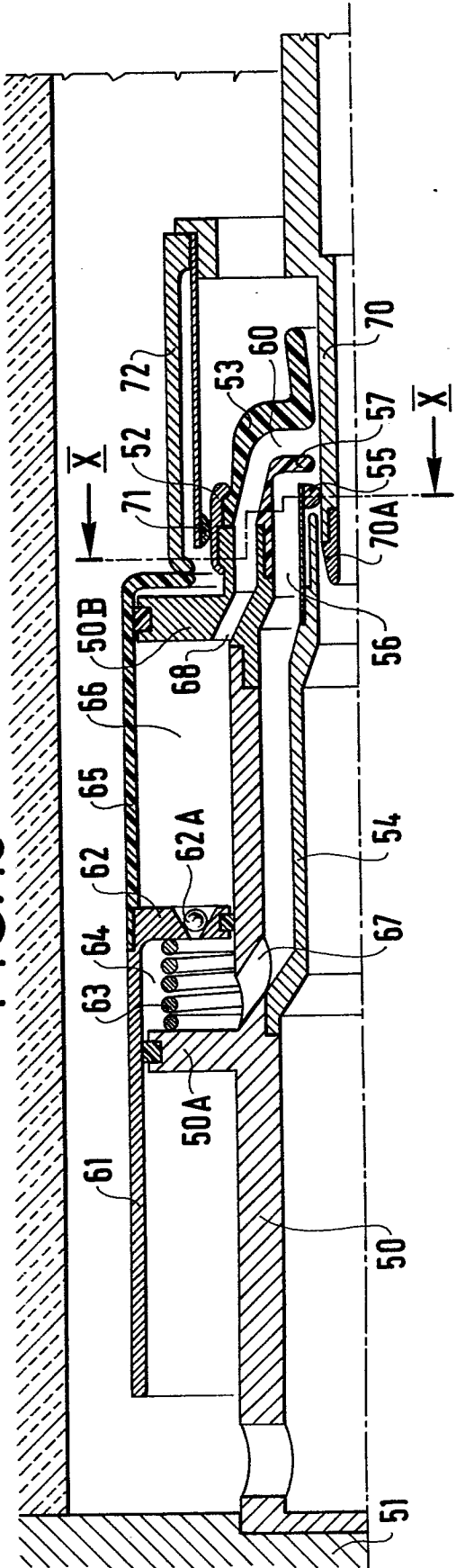


FIG.11

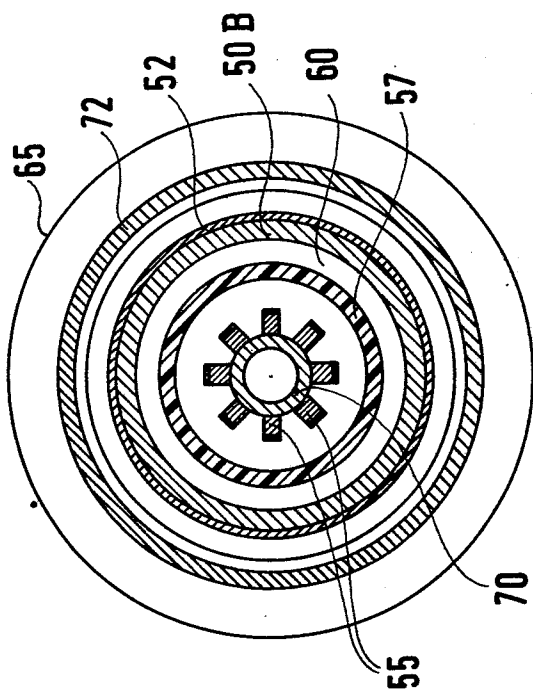
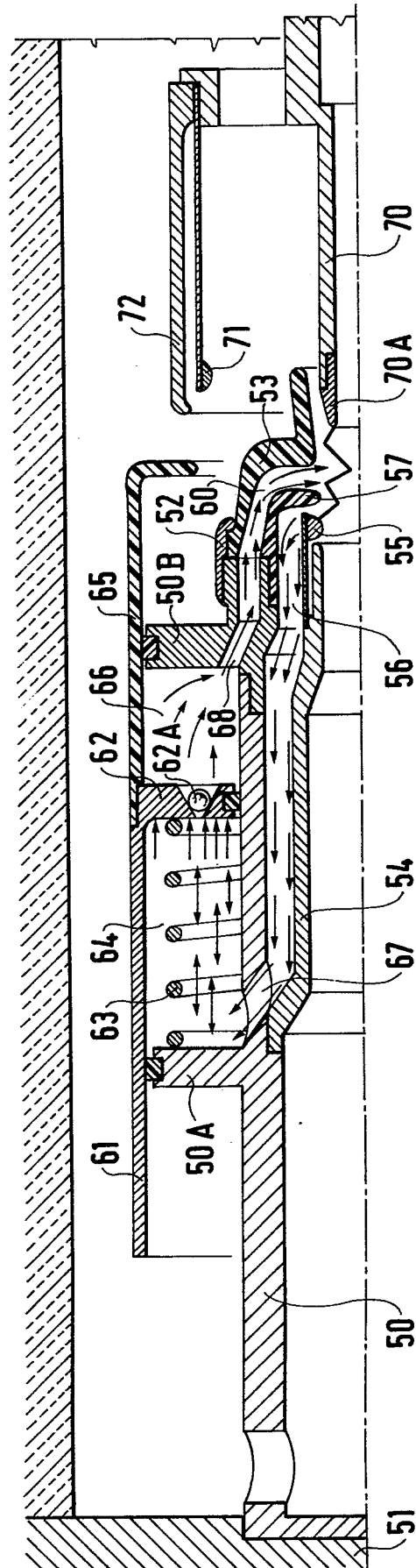


FIG.12





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. 4)												
A	FR-A-2 356 258 (SPRECHER & SCHUH) * Figures 1-4; page 4, lignes 17-26 *	1	H 01 H 33/95												
A	US-A-4 253 002 (MITSUBISHI) * Figures 1,2 *	1													
D,A	EP-A-0 067 460 (B.B.C.) * Figure 1 *	1													
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)												
			H 01 H 33/00												
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications															
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-07-1987	Examineur JANSSENS DE VROOM P												
<table border="0"><tr><td>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</td><td>T : théorie ou principe à la base de l'invention</td></tr><tr><td>X : particulièrement pertinent à lui seul</td><td>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</td></tr><tr><td>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</td><td>D : cité dans la demande</td></tr><tr><td>A : arrière-plan technologique</td><td>L : cité pour d'autres raisons</td></tr><tr><td>O : divulgation non-écrite</td><td></td></tr><tr><td>P : document intercalaire</td><td>& : membre de la même famille, document correspondant</td></tr></table>				CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention	X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande	A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons	O : divulgation non-écrite		P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention														
X : particulièrement pertinent à lui seul	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date														
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	D : cité dans la demande														
A : arrière-plan technologique	L : cité pour d'autres raisons														
O : divulgation non-écrite															
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant														