



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94401207.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01H 33/91, H01H 33/18**

(22) Date de dépôt : **01.06.94**

(30) Priorité : **03.06.93 FR 9306661**

(43) Date de publication de la demande :
07.12.94 Bulletin 94/49

(84) Etats contractants désignés :
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

(71) Demandeur : **GEC ALSTHOM T ET D SA**
38, Avenue Kléber
F-75016 Paris (FR)

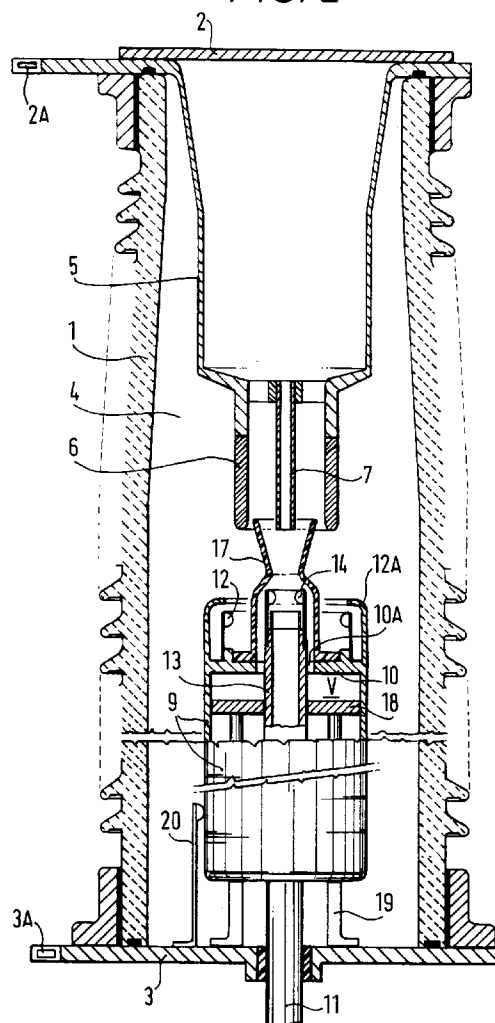
(72) Inventeur : **Pham, Van Doan**
8, Impasse Magendie
F-69330 Meyzieu (FR)
Inventeur : **Martin, Joseph**
8, rue du Vieux Château
F-69330 Jonage (FR)

(74) Mandataire : **Fournier, Michel et al**
SOSPI
14-16, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

(54) **Disjoncteur à double allongement d'arc pour la coupure des courants à grande composante continue.**

(57) Disjoncteur à isolation et soufflage par gaz à bonnes propriétés diélectriques comprenant pour chaque pôle au moins une enveloppe isolante étanche remplie dudit gaz sous pression, et contenant un ensemble fixe comprenant un contact pour le passage du courant permanent et un contact d'arc, et un ensemble mobile actionné par une tringle isolante traversant de manière étanche une paroi de ladite enveloppe, ledit ensemble mobile comprenant en outre un contact pour le passage du courant permanent, un contact d'arc, un cylindre de soufflage comportant un piston de soufflage, et une buse de soufflage, caractérisé en ce que les contacts d'arc fixe (50, 51) et mobile (14, 57, 60) sont réalisés de manière qu'au moins une portion de ceux-ci soit traversée par le courant en sens inverse du courant d'arc.

FIG. 2



La présente invention concerne la coupure des courants à grande composante continue, que l'on rencontre par exemple dans les réseaux alternatifs à haute tension à compensation série, lors de l'apparition de certains types de défauts. La présence de la composante continue peut entraîner le non passage par zéro du courant, pendant plusieurs périodes. Il est alors difficile de couper le courant par des disjoncteurs à hexafluorure de soufre (SF6) classiques.

Il est bien connu que pour remédier à cet inconvénient, il faut, par un moyen convenable, augmenter la tension d'arc; une tension d'arc élevée permet en effet d'absorber l'énergie de la composante continue du courant et de la faire tendre vers zéro.

Il a été proposé d'utiliser une chambre de coupure à fusibles permanents en série avec un disjoncteur haute tension classique. La fusion des fusibles, lors d'une opération de déclenchement sur défaut, produit une très forte tension d'arc qui fait décroître très rapidement la composante continue du courant de défaut.

Il a été proposé d'utiliser une chambre de coupure à haute pression munie de moyens pour créer plusieurs arcs en série, et on pourra se référer au document FR-A-9111756.

Ces solutions nécessitent l'emploi d'appareils nouveaux. Un but de la présente invention est de réaliser un disjoncteur capable de créer une forte tension d'arc, en utilisant les disjoncteurs à SF6 existant sur le marché, moyennant une modification mineure et de faible coût;

L'idée de base est de configurer les contacts d'arc de manière qu'ils soient traversés par le courant, dans au moins une partie de leur longueur, en sens inverse du courant d'arc. De la sorte, sur chacun de ces contacts, une boucle de courant est créée, qui, en vertu de la loi de Lenz, a tendance à s'agrandir, de sorte que les racines de l'arc sont repoussées loin des extrémités des contacts d'arc. L'arc est ainsi doublement allongé ce qui, comme on l'a expliqué plus haut, favorise la disparition de la composante continue du courant.

L'invention a ainsi pour objet un disjoncteur tel que décrit dans les revendications.

L'invention est maintenant expliquée en détail par la description d'un exemple de réalisation, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est un diagramme montrant les variations d'un courant alternatif à grande composante continue,
- la figure 2 est une vue schématique en coupe axiale d'une chambre de coupure d'un pôle de disjoncteur,
- la figure 3 est une vue agrandie des parties modifiées de la figure 2.

L'oscillogramme de la Fig. 1 montre le courant de défaut avec le passage par zéro du courant retardé.

Pour avancer le passage par zéro du courant, il

faut donc allonger l'arc au maximum possible dès la séparation des contacts d'arc.

Par exemple, si la séparation des contacts a lieu à l'instant t_0 , on veut forcer le passage à zéro du courant à l'instant t_1 (une pseudo période après t_0), ou au plus tard à l'instant t_2 (deux pseudo-périodes après t_0).

La figure 2 est une vue schématique en coupe axiale d'une chambre de coupure d'un pôle d'un disjoncteur classique, représentée en position déclenchée. Elle comprend une enveloppe 1, en matériau isolant tel que la céramique, fermée par deux flasques métalliques 2 et 3 portant des prises de courant 2A et 3A. Le volume 4 ainsi délimité est rempli d'un gaz à bonnes propriétés diélectriques tel que l'hexafluorure de soufre SF6 ou l'azote, sous une pression de quelques hectopascals.

A l'intérieur de l'enveloppe sont disposés un ensemble fixe et un ensemble mobile.

L'ensemble fixe comprend des bras métalliques 5 reliés mécaniquement et électriquement au flasque 2 et supportant un contact 6 pour le passage du courant permanent et un contact d'arc 7.

Le contact 6 est un tube; le contact 7 est également tubulaire et sera décrit en détail en référence à la figure 3.

L'ensemble mobile comprend un cylindre 9 dont une extrémité porte une couronne métallique 10; le cylindre est relié à une tringle isolante 11 qui traverse de manière étanche le flasque 3 et qui est reliée à une commande non représentée.

La couronne 10 porte des doigts de contact 12 pour le passage du courant permanent et qui coopèrent, lorsque le disjoncteur est fermé, avec le tube 6. Les doigts 12 sont protégés par un capot pare-effluves 12A fixé au cylindre 9.

A la couronne 10 est également fixé un tube 13 portant des doigts de contact d'arc 14 et coopérant avec le contact d'arc fixe tubulaire 7.

La couronne 10 porte une buse de soufflage 17 de préférence en matériau isolant.

A l'intérieur du cylindre 9 est disposé un piston annulaire fixe 18, fixé par des bras 19 au flasque 3. Le piston 18, la couronne 10 et le cylindre 9 définissent un volume de soufflage V.

La couronne 10 porte des trous 10A pour permettre au gaz du volume V, comprimé lors d'une manoeuvre d'ouverture du disjoncteur, de s'échapper à travers la buse pour venir souffler l'arc.

La liaison galvanique entre le cylindre 9 et le flasque 3 est assurée par des doigts de contact tel que le contact 20.

La figure 3 montre la constitution spécifique des contacts d'arc, permettant le double allongement de l'arc.

Le contact d'arc fixe, désigné globalement par la référence 7, comprend deux portions métalliques tubulaires coaxiales 50 et 51, séparées par une couche

isolante 52, par exemple en téflon. Les portions 50 et 51 sont réunies à leur extrémité par un embout métallique 49 réalisé en un alliage résistant aux effets de l'arc électrique, par exemple à base de tungstène (wolfram). La portion tubulaire 51 est destinée à coopérer avec les doigts 14 de l'ensemble mobile. Elle est terminée à l'extrémité opposée à l'embout par un bourrelet annulaire 54. La portion tubulaire 50 est revêtue intérieurement, sur une certaine longueur, à partir de l'embout 49, par une couche isolante 53, par exemple en téflon.

Le tube portant les doigts du contact d'arc mobile, désigné globalement par 13 dans la figure 2, est constitué de deux portions métalliques coaxiales 57 et 60, isolées l'une de l'autre par une couche isolante 59, et réunies à une extrémité par un embout 56 en alliage métallique résistant aux effets de l'arc électrique. La couche 57 est terminée, à son extrémité opposée à l'embout 56, par un bourrelet annulaire 58.

Le fonctionnement est le suivant, en notant que les éléments en traits tiretés correspondent à la position enclenchée du disjoncteur.

En position enclenchée, les doigts principaux 12 s'appuient sur le tube métallique 6, les doigts d'arc 14 s'appuient sur le tube métallique 51.

A la séparation des contacts principaux 6 et 12, tout le courant se reporte dans les doigts 14 qui se rapprochent de l'embout 49.

Le courant traverse alors le tube 50, l'embout 49 et l'extrémité du tube 51. Lorsque les doigts 14 quittent l'embout 49, un arc 62 s'établit entre ces pièces.

Grâce au soufflage du gaz comprimé issu du volume de soufflage V, l'arc se déplace des doigts 14 à l'embout 56, surtout si le courant se trouve dans la phase A descendante de diminution du courant (voir Fig. 1). Quand la racine de l'arc atteint le tube 57 (arc 62A et zone 57A dans la figure 3), le courant dans l'arc est de sens opposé au courant dans la zone 57A du tube 57. L'effet de boucle (loi du maximum du flux d'induction ou loi de Lenz) tend à déplacer la racine de l'arc 62A le long de la surface intérieure du tube 57 jusqu'au bourrelet 58.

Lorsque l'embout 49 quitte le col 17A de la buse 17, le soufflage du gaz pousse la racine de l'arc 62B de l'embout 49 vers la zone externe d'extrémité 51A du tube 51. Le courant dans 51A est de sens opposé à celui de l'arc 62B; l'effet de boucle pousse la racine de l'arc le long de la surface extérieure du tube 51 jusqu'au bourrelet 54, surtout si le courant est dans la phase descendante A ou dans la phase descendante B. Ce courant a une intensité de plusieurs milliers d'ampères.

La couche isolante 53 empêche l'arc de s'accrocher sur la surface intérieure du tube 50.

Pour éviter qu'il s'accroche sur le tube 6, une couche isolante 55 est placée sur la surface intérieure de ce tube.

Le double allongement de l'arc, du côté fixe et du

côté mobile, permet d'obtenir une tension d'arc importante qui facilite par sa résistance intrinsèque la décroissance de la composante continue du courant, pour forcer un passage par zéro, soit en t1, soit en t2, selon la valeur du courant et la durée de l'arc.

Pour les courants ascendants (zones désignées C et D dans la Fig. 1), d'intensité égale à quelques dizaines de kiloampères, l'arc aura une longueur plus faible.

L'invention permet, moyennant une adaptation peu coûteuse des disjoncteurs existants, d'obtenir un appareil parfaitement adapté à la coupure des courants à grande composante continue.

Revendications

1/ Disjoncteur à isolation et soufflage par gaz à bonnes propriétés diélectriques comprenant pour chaque pôle au moins une enveloppe isolante étanche remplie dudit gaz sous pression, et contenant un ensemble fixe comprenant un contact pour le passage du courant permanent et un contact d'arc, et un ensemble mobile actionné par une tringle isolante traversant de manière étanche une paroi de ladite enveloppe, ledit ensemble mobile comprenant en outre un contact pour le passage du courant permanent, un contact d'arc, un cylindre de soufflage comportant un piston de soufflage, et une buse de soufflage, caractérisé en ce que les contacts d'arc fixe (50, 51) et mobile (14, 57, 60) sont réalisés de manière qu'au moins une portion de ceux-ci soit traversée par le courant en sens inverse du courant d'arc.

2/ Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contact d'arc fixe est constitué par un premier (50) et un second (51) tubes métalliques coaxiaux reliés électriquement à une extrémité par un embout (49) en alliage métallique résistant aux effets de l'arc, isolés l'un de l'autre par une couche isolante (52), le second tube (51) étant en contact avec le contact d'arc mobile (14), le premier tube étant partiellement recouvert par une couche isolante (53) contigue audit embout (49), ledit second tube comprenant un bourrelet annulaire (54), ledit arc se déplaçant sur ledit second tube (51) jusqu'audit bourrelet annulaire (54).

3/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le contact d'arc mobile est réalisé par une couronne de doigts de contact (14) coopérant avec ledit second tube (51) du contact d'arc fixe, ladite couronne étant fixée à une pièce comprenant une première (60) et une seconde (57) parties tubulaires coaxiales réunies par une extrémité (56) en alliage métallique résistant aux effets de l'arc électrique et isolées l'une de l'autre par une couche isolante (59), ladite seconde partie tubulaire (57) comportant un bourrelet annulaire (58), ledit arc se déplaçant le long de ladite partie tubulaire (57) jusqu'audit bourrelet (58).

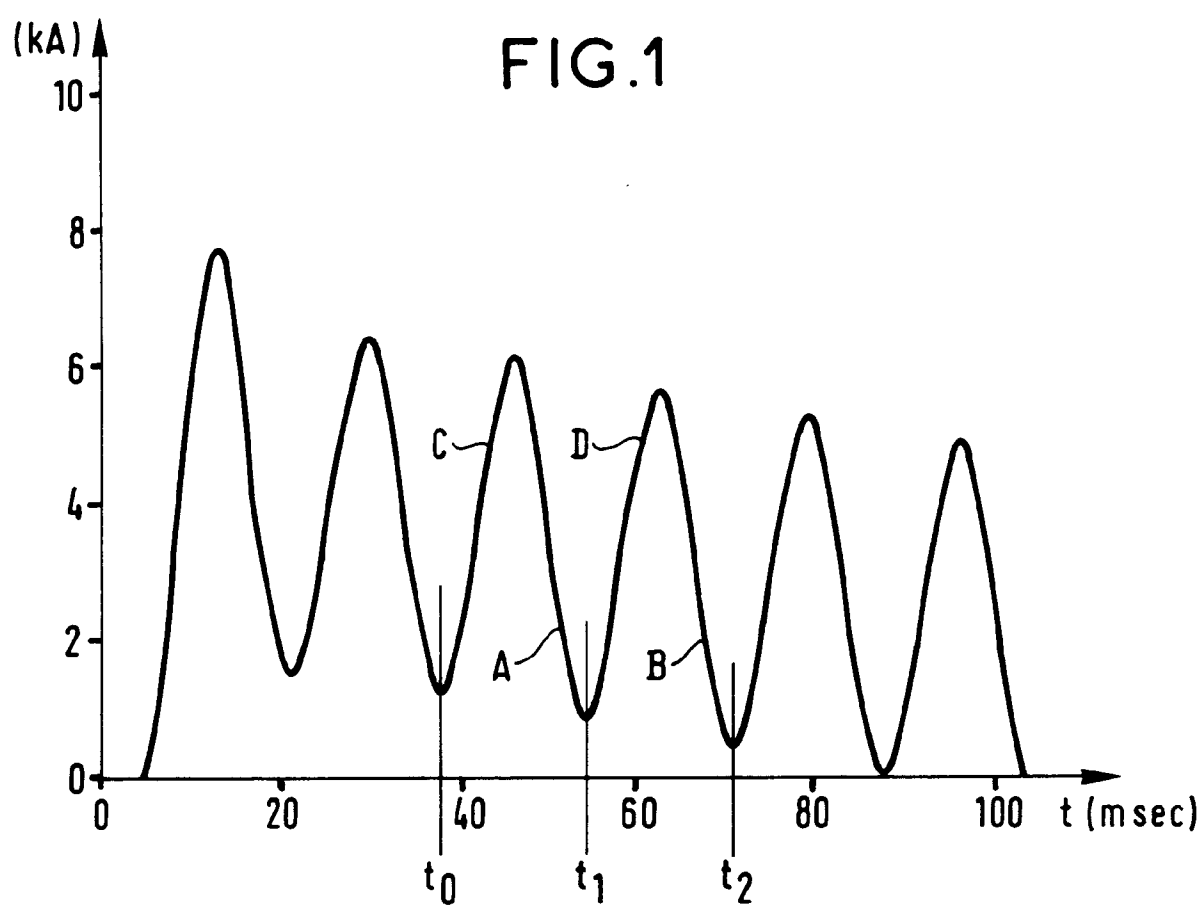


FIG. 2

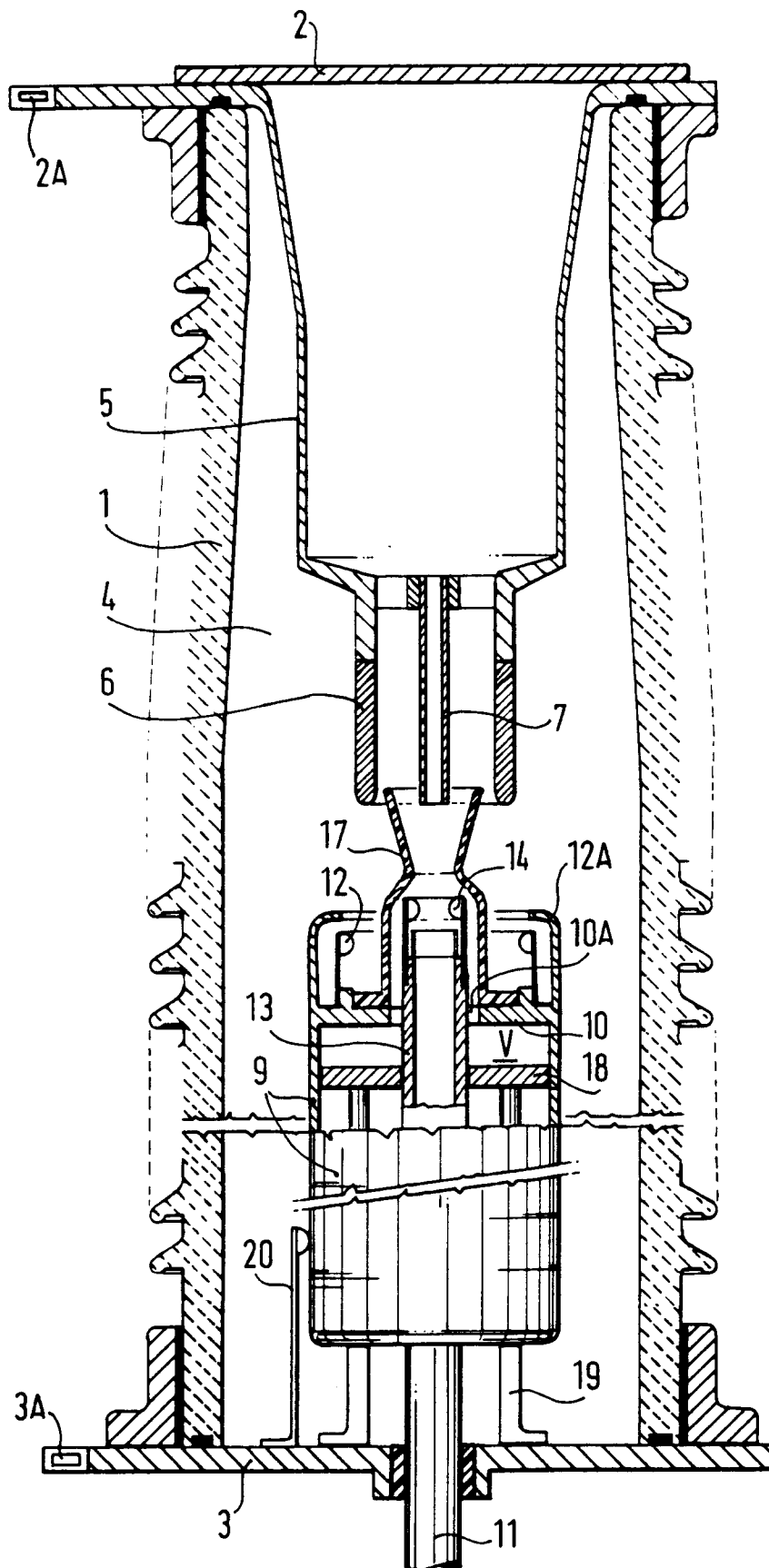
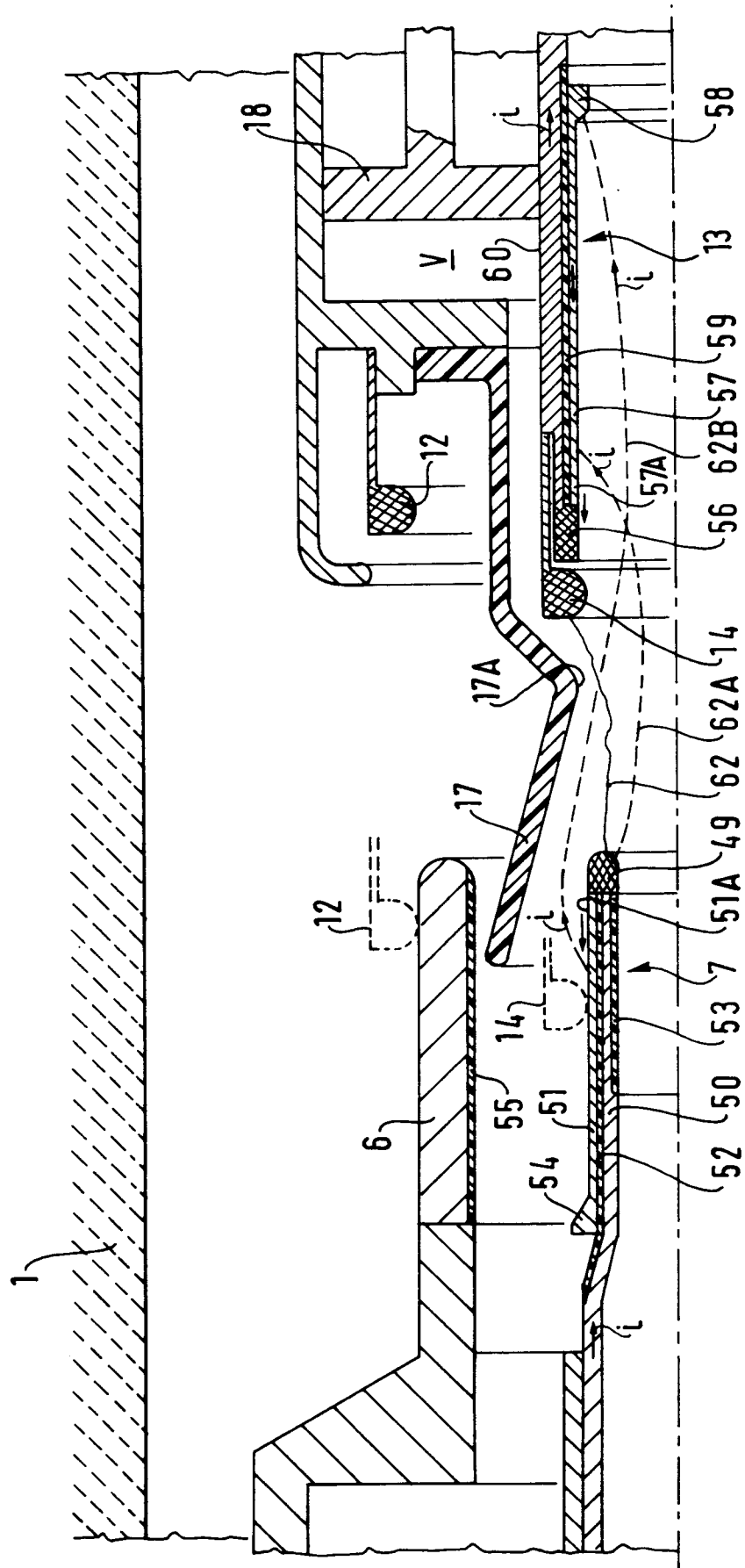


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 1207

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)
Y	EP-A-0 039 523 (BBC) * page 4, alinéa 2; figure * ---	1	H01H33/91 H01H33/18
Y	DE-U-76 17 505 (SIEMENS) * page 4, alinéa 2-3; figure 3 * ---	1	
A	DE-U-90 16 830 (SIEMENS) * page 4, alinéa 2; figure 2 * ---	1	
D,A	FR-A-2 681 724 (GEC ALSTHOM) * abrégé; figure 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Septembre 1994	Examineur Janssens De Vroom, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)