



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94410104.7**

(51) Int. Cl.⁶ : **H01H 33/98, H01H 33/70**

(22) Date de dépôt : **18.11.94**

(30) Priorité : **24.11.93 FR 9314146**

(43) Date de publication de la demande :
24.05.95 Bulletin 95/21

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT SE

(71) Demandeur : **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
40, avenue André Morizet
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeur : **Rowe, Stephen**
SCHNEIDER ELECTRIC SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

Inventeur : **Glenat, Paul**
SCHNEIDER ELECTRIC SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

Inventeur : **Leclercq, Pierre**
SCHNEIDER ELECTRIC SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

Inventeur : **Perret, Daniel**
SCHNEIDER ELECTRIC SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

Inventeur : **Faye, Jean-Claude**
SCHNEIDER ELECTRIC SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(74) Mandataire : **Hecke, Gérard et al**
Schneider Electric SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(54) **Disjoncteur à gaz isolant et à autoexpansion.**

(57) Un disjoncteur à autoexpansion et à SF₆ comporte des contacts principaux (32, 34) et des contacts de sectionnement (42, 44) logés dans une chambre d'expansion (16) communiquant avec une chambre de coupure par des conduits tubulaires (46, 28). Un bouchon (68) d'obturation est logé dans le tube (46) au-dessus du contact de sectionnement (44), et des orifices (70) d'évacuation sont prévus dans le tube (46) au-dessus du bouchon (68) pour dévier le premier écoulement gazeux issu de la chambre de coupure (14) vers la chambre d'expansion (16) sans traverser l'intervalle d'isolement (66) entre les contacts de sectionnement (42, 44). Un ensemble de soufflage (72) à piston (74) cylindre peut envoyer un deuxième jet de gaz froids vers l'intervalle d'isolement (66) pour accroître le rétablissement de la rigidité diélectrique du milieu.

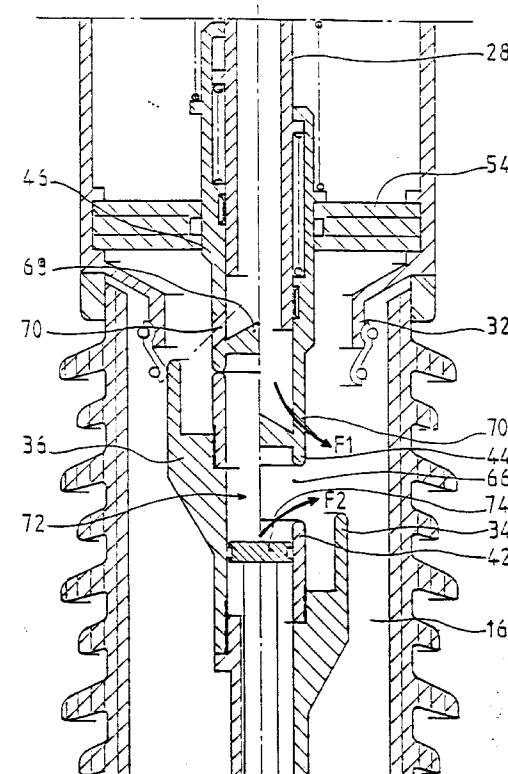


FIG. 3

L'invention est relative à un disjoncteur à autoexpansion et à haute tension ayant une enveloppe étanche remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre, chaque pôle comprenant :

- une chambre de coupure renfermant un contact d'arc fixe coopérant avec un contact d'arc mobile, et des moyens magnétiques de mise en rotation de l'arc tiré entre les contacts d'arc,
- une chambre d'expansion communiquant avec la chambre de coupure par l'intermédiaire d'un premier et d'un deuxième tubes télescopiques en matériau conducteur, le contact d'arc mobile étant agencé à l'une des extrémités du premier tube,
- un contact principal fixe et un contact principal mobile agencés à l'intérieur de la chambre d'expansion, et reliés électriquement à une paire de plages d'amenée de courant,
- un organe support du contact principal mobile, et d'un premier contact de sectionnement, lequel coopère dans la chambre d'expansion avec un deuxième contact de sectionnement porté par le deuxième tube,
- des moyens mécaniques d'entraînement des tubes et de l'organe support pour ouvrir dans un premier stade les contacts principaux avant les contacts d'arc, et dans un deuxième stade les contacts d'arc avant les contacts de sectionnement,
- et un intervalle d'isolement ménagé entre les contacts de sectionnement en position d'ouverture du disjoncteur.

Selon un disjoncteur connu du genre mentionné, l'échappement des gaz chauds en provenance de la chambre de coupure vers la chambre d'expansion s'effectue à travers les contacts de sectionnement. Dans le cas de coupure de courants d'intensités élevées, l'extinction de l'arc intervient dans la chambre de coupure avant la séparation des contacts de sectionnement. Dans le cas de coupure de courants d'intensités modérées, il est possible que deux arcs se trouvent en série, le premier dans la chambre de coupure entre les contacts d'arc, le deuxième dans la chambre d'expansion entre les contacts de sectionnement. La présence de gaz ionisés dans l'intervalle entre les contacts de sectionnement risque d'entraîner une dégradation de la tenue diélectrique. Le temps d'extinction de l'arc pendant l'ouverture du disjoncteur est alors relativement long, par exemple supérieur à 60 ms.

L'objet de l'invention consiste à réduire le temps de coupure d'un disjoncteur à autoexpansion, indépendamment de l'intensité du courant à interrompre.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce qu'un moyen d'obturation est logé dans le deuxième tube au-dessus du deuxième contact de section-

nement, et que des orifices d'évacuation sont prévus dans le deuxième tube en amont du moyen d'obturation pour dévier le premier écoulement gazeux issu de la chambre de coupure vers la chambre d'expansion sans traverser l'intervalle d'isolement.

L'absence de gaz ionisés entre les contacts de sectionnement favorise un rétablissement rapide de la rigidité diélectrique, et diminue le temps d'extinction de l'arc.

Selon un développement de l'invention, la chambre d'expansion contient des moyens de soufflage rendus opérationnels lors de la course d'ouverture des contacts de sectionnement, pour injecter un deuxième jet de gaz froids dans l'intervalle.

Cet écoulement supplémentaire de gaz froids dans l'intervalle d'isolement produit une accélération de la récupération diélectrique du milieu, et une extinction rapide de l'arc. Le temps d'extinction de l'arc est dans ce cas réduit au minimum.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un disjoncteur à autoexpansion selon l'invention, la demi-vue de gauche représentant le disjoncteur en position fermée, et la demi-vue de droite montrant le disjoncteur en fin de course d'ouverture.

La figure 2 est une vue de détail à échelle agrandie des contacts principaux et de sectionnement du disjoncteur de la figure 1.

La figure 3 montre une vue identique de la figure 2 d'une variante de réalisation.

Sur les figures 1 et 2, un pôle 10 d'un disjoncteur à autoexpansion et à haute tension, notamment supérieure à 100kV comporte une enveloppe 12 étanche remplie de gaz à SF₆, et subdivisée en une chambre de coupure 14, et une chambre à expansion 16. L'enveloppe 12 présente une forme tubulaire ayant deux fonds 18, 20 opposés en matériau conducteur constituant les deux plages d'amenée de courant du pôle 10.

La chambre de coupure 14 renferme un contact d'arc fixe 22 solidarisé à la surface frontale d'une bobine d'induction électromagnétique 24, et un contact d'arc mobile 26 coopérant avec le contact d'arc fixe 22 en position de fermeture du disjoncteur. La chambre de coupure 14 est agencée dans la partie supérieure de l'enveloppe 12, l'ensemble bobine 24 et contact d'arc fixe 22 étant relié électriquement au fond 18 constituant la première plage d'amenée de courant. Le contact d'arc mobile 26 est porté à l'extrémité d'un premier tube 28 conducteur monté à coulisement axial à travers une première paroi 30 isolante.

La chambre d'expansion 16 est placée coaxialement dans la partie inférieure de l'enveloppe 12 et

communiqué avec la chambre de coupure 14 par l'intermédiaire du premier tube 28 lors de la séparation des contacts d'arc 22, 26. La chambre d'expansion 16 contient un contact principal fixe 32 se trouvant au potentiel du fond supérieur 18, et un contact principal mobile 34 connecté électriquement au fond inférieur 20. Le contact principal mobile 34 est porté par un organe support ou embout 36 tubulaire et conducteur rendu solidaire d'une tige de commande 38 montée à coulissement dans un tube conducteur 40 fixé au fond 20.

L'embout 36 comporte également un premier contact de sectionnement 42 tubulaire, disposé coaxialement à l'intérieur du contact principal mobile 34, et coopérant avec un deuxième contact de sectionnement 44 tubulaire porté à l'extrémité inférieure d'un deuxième tube 46 conducteur. Un premier ressort 48 de rappel est agencé entre la paroi 30 et une butée 50 radiale du deuxième tube 46, de manière à repousser ce dernier vers le bas en provoquant l'aboutement des deux contacts de sectionnement 42, 44 en position de fermeture (voir demi-vue de gauche sur figure 1).

La chambre d'expansion 16 est séparée de la chambre de coupure 14 par un espace intermédiaire 52 délimité par la première paroi 30 et une deuxième paroi 54 parallèle. Un orifice central de la deuxième paroi 54 est traversé coaxialement par les deux tubes 28, 46 télescopiques. Le deuxième tube 46 extérieur possède à son extrémité supérieure un ergot 56 d'entraînement destiné à coopérer avec une collerette 58 radiale du premier tube 28 interne. Entre la collerette 58 du premier tube 28, et un épaulement 60 interne du deuxième tube 46 est agencé un deuxième ressort 62 qui tend à écarter longitudinalement les deux tubes 28, 46 l'un de l'autre.

Les contacts principaux 32, 34 et les contacts de sectionnement 42, 44 se trouvent situés à l'intérieur de la chambre d'expansion 16, tandis que les contacts d'arc 22, 26 sont agencés en permanence dans la chambre de coupure 14. Le volume de la chambre d'expansion 16 est nettement supérieur à celui de la chambre de coupure 14. Un tel disjoncteur à autosoufflage est décrit dans la demande de brevet français n° 92.08138 de la demanderesse.

En position de fermeture (demi-vue de gauche sur la figure 1), le courant rentre par la première plage d'amenée de courant 18, parcourt les contacts principaux 32, 34 et ressort par la deuxième plage 20. Un courant de très faible intensité circule dans le circuit impédant de la bobine 24, en série avec les contacts d'arc 22, 26 et de sectionnement 42, 44 qui sont fermés.

Au cours de la phase d'ouverture du disjoncteur, la tige de commande 38 est tirée vers le bas par l'action d'un mécanisme (non représenté). Le mouvement en translation de la tige 38 entraîne l'embout 36 dans le même sens, et le deuxième tube 46 suit ce

mouvement pour maintenir les contacts de sectionnement 42, 44 fermés. Le premier tube 28 reste immobile grâce au deuxième ressort 62, de manière à conserver les contacts d'arc 22, 26 en position fermée.

Il se produit tout d'abord la séparation des contacts principaux 32, 34, avec commutation du courant dans le circuit de la bobine 24 en série avec les contacts d'arc 22, 26, et les contacts de sectionnement 42, 44. La venue en engagement de l'ergot 56 contre la collerette 58 entraîne par la suite le premier tube 28 vers le bas, ce qui provoque la séparation des contacts d'arc 22, 26.

L'arc électrique tiré entre les contacts d'arc 22, 26 est mis en rotation par le champ magnétique créé par la bobine 24, et provoque simultanément une montée en pression du gaz SF₆ à l'intérieur de la chambre de coupure 14. Il en résulte alors un écoulement de gaz à travers le premier tube 28 vers la chambre d'expansion 16, suivi de l'extinction de l'arc lorsque la butée 50 arrive en appui contre la face supérieure de la deuxième paroi 54.

Le deuxième tube 46 reste alors immobile, et le mouvement poursuivi de descente de la tige de commande 38 engendre l'écartement des contacts de sectionnement 42, 44 jusqu'à obtenir un intervalle d'isolement 66 suffisant (voir demi-vue de droite sur figure 1).

Pendant la phase d'extinction de l'arc, l'échappement des gaz chauds en provenance de la chambre de coupure 14 vers la chambre d'expansion 16 s'effectue à travers les deux tubes 28, 46 télescopiques. Pour éviter le passage direct des gaz chauds dans l'intervalle d'isolement 66 entre les contacts de sectionnement 42, 44, le deuxième tube 46 est bouché par un moyen d'obturation 68 situé au-dessus du deuxième contact de sectionnement 44.

Des orifices 70 d'évacuation sont prévus dans le deuxième tube 46 en amont du moyen d'obturation 68 pour forcer l'écoulement des gaz chauds vers la chambre d'expansion 16 dans le sens de la flèche F1. L'intervalle d'isolement 66 n'est pas traversé par ces gaz chauds, ce qui est particulièrement favorable à un rétablissement rapide de la rigidité diélectrique du milieu entre les contacts de sectionnement 42, 44. Le temps d'extinction de l'arc est compris dans une fourchette de trente cinq à cinquante millisecondes.

La récupération diélectrique du milieu entre les contacts de sectionnement 42, 44 peut encore être améliorée par l'usage de moyens de soufflage 72 destinés à injecter un jet additionnel de gaz froid vers l'intervalle d'isolement 66. Sur la figure 3, les moyens de soufflage 72 comportent un piston 74 fixe sur lequel peut coulisser l'embout 36 tubulaire servant de cylindre mobile. La séparation des contacts de sectionnement 42, 44 pendant le mouvement de descente de l'équipage mobile, provoque le rapprochement du moyen d'obturation 68 par rapport au piston 74,

avec un effet de compression du gaz dans la zone des contacts de sectionnement 42, 44. L'intervalle d'isolement 66 est soumis à un écoulement radial de gaz frais (flèche F2) destiné à éteindre l'arc entre les contacts de sectionnement 42, 44 avec un rétablissement rapide de la rigidité diélectrique. Le temps d'extinction de l'arc est inférieur à trente millisecondes.

Le volume pistonnable du dispositif de compression est délimité par le piston 74 fixe et le moyen d'obturation 68 du deuxième tube 46. L'embout tubulaire de l'organe support 36 présente un diamètre voisin de celui des contacts de sectionnement 42, 44.

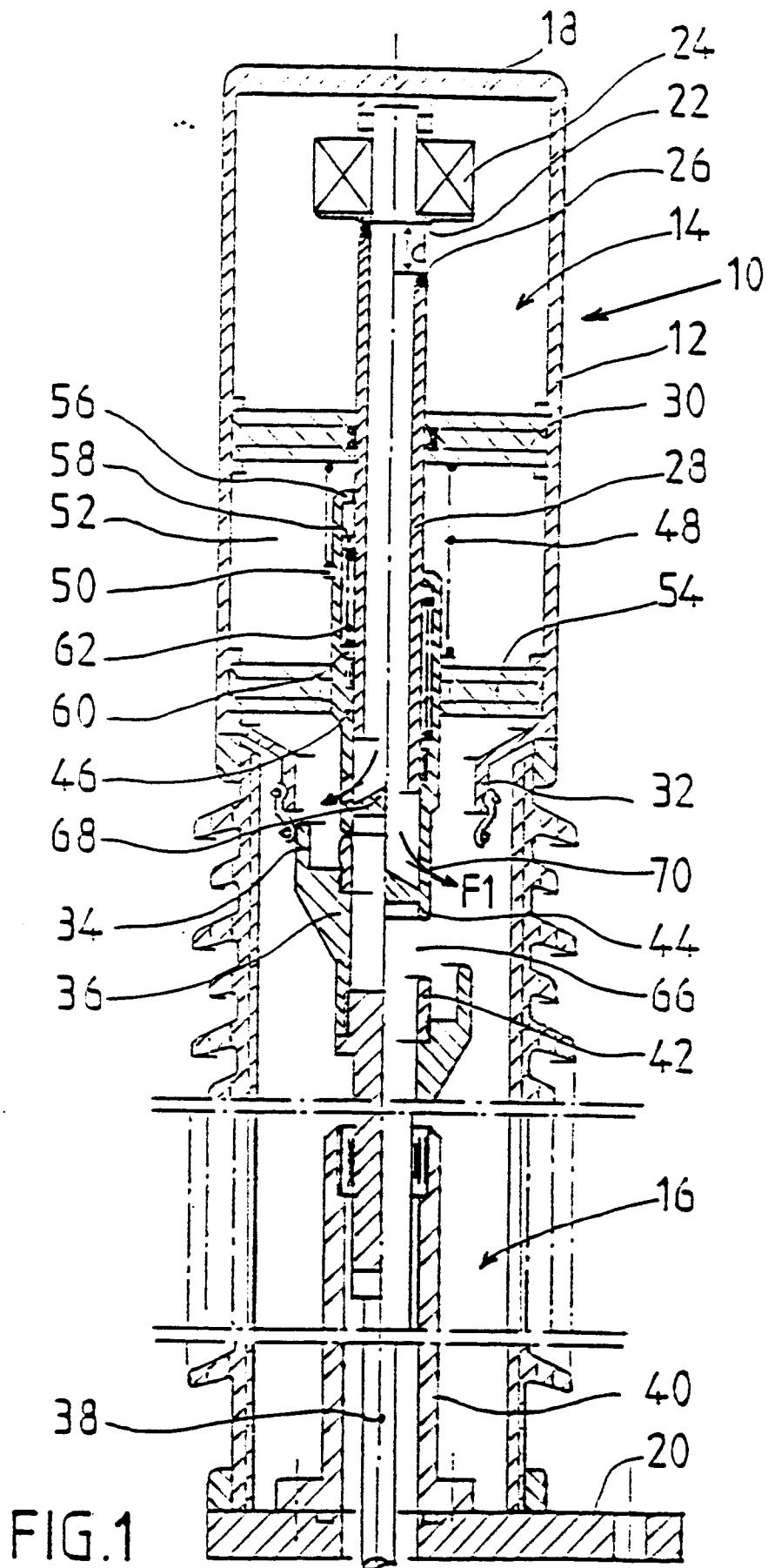
Il est clair que les moyens de soufflage 72 par compression du gaz SF6 peuvent être agencés différemment sans sortir du cadre de l'invention.

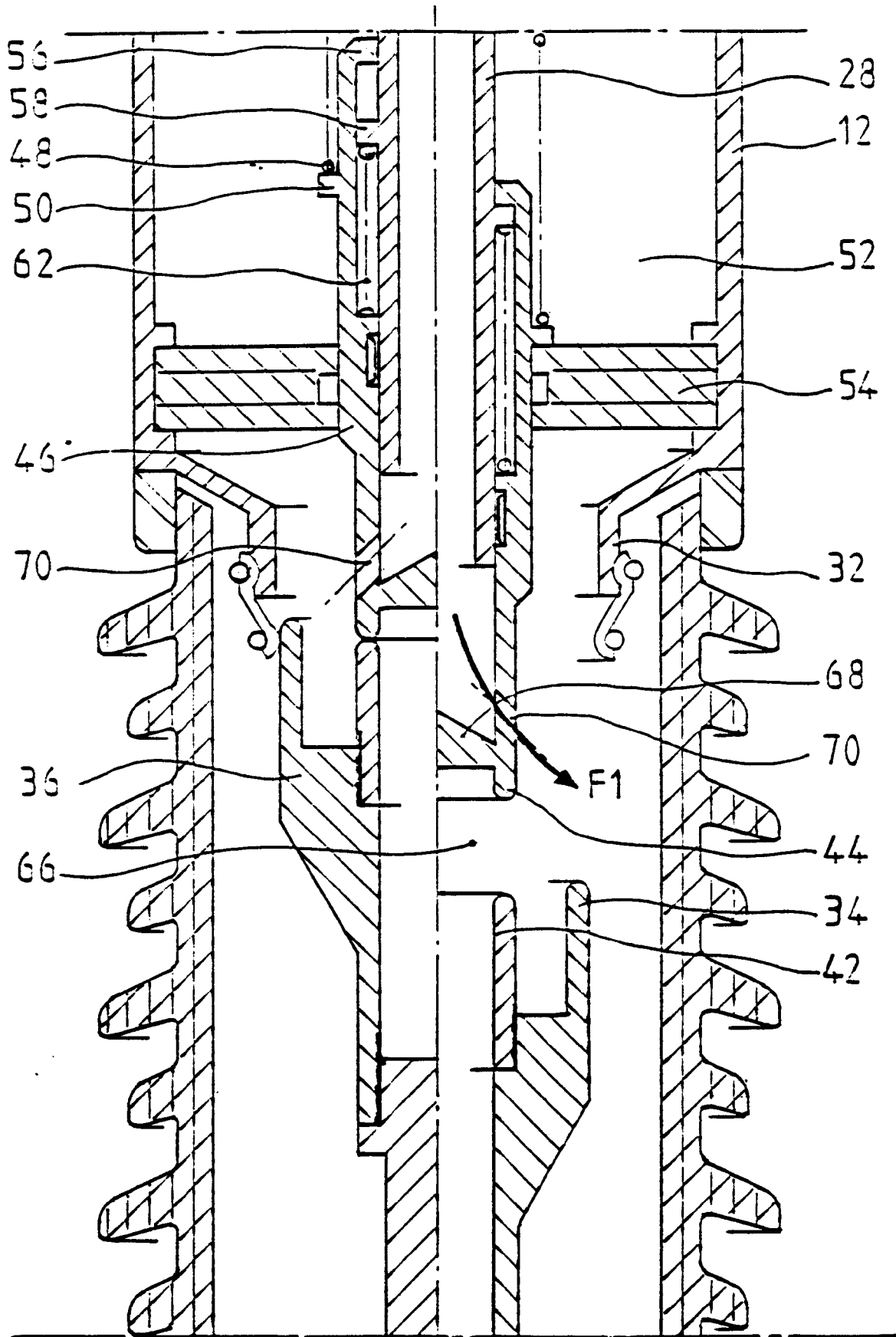
Revendications

1. Disjoncteur à autoexpansion et à haute tension ayant une enveloppe (12) étanche remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre, chaque pôle comprenant :
 - une chambre de coupure (14) renfermant un contact d'arc fixe (22) coopérant avec un contact d'arc mobile (26), et des moyens magnétiques de mise en rotation de l'arc tiré entre les contacts d'arc,
 - une chambre d'expansion (16) communiquant avec la chambre de coupure (14) par l'intermédiaire d'un premier et d'un deuxième tubes (28, 46) télescopiques en matériau conducteur, le contact d'arc mobile (26) étant agencé à l'une des extrémités du premier tube (28),
 - un contact principal fixe (32) et un contact principal mobile (34) agencés à l'intérieur de la chambre d'expansion (16), et reliés électriquement à une paire de plages d'amenée de courant (18, 20),
 - un organe support (36) du contact principal mobile (34), et d'un premier contact de sectionnement (42), lequel coopère dans la chambre d'expansion (16) avec un deuxième contact de sectionnement (44) porté par le deuxième tube (46),
 - des moyens mécaniques d'entraînement des tubes (28, 46) et de l'organe support (36) pour ouvrir dans un premier stade les contacts principaux (32, 34) avant les contacts d'arc (22, 26), et dans un deuxième stade les contacts d'arc (22, 26) avant les contacts de sectionnement (42, 44),
 - et un intervalle d'isolement (66) ménagé entre les contacts de sectionnement (42, 44) en position d'ouverture du disjoncteur, caractérisé en ce qu'un moyen d'obturation (68)

est logé dans le deuxième tube (46) au-dessus du deuxième contact de sectionnement (44), et que des orifices (70) d'évacuation sont prévus dans le deuxième tube (46) en amont du moyen d'obturation (68) pour dévier le premier écoulement gazeux issu de la chambre de coupure (14) vers la chambre d'expansion (16) sans traverser l'intervalle d'isolement (66).

2. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre d'expansion (16) contient des moyens de soufflage (72) rendus opérationnels lors de la course d'ouverture des contacts de sectionnement (42, 44), pour injecter un deuxième jet de gaz froids dans l'intervalle (66).
3. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de soufflage (72) comportent un dispositif de compression à piston cylindre.
4. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de compression est équipé d'un piston (74) fixe sur lequel peut coulisser l'organe support (36) en forme d'embout tubulaire servant de cylindre mobile.
5. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 4, caractérisé en ce que le volume pistonnable du dispositif de compression est délimité par le piston (74) fixe et le moyen d'obturation (68) du deuxième tube (46).
6. Disjoncteur à autoexpansion selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'embout tubulaire de l'organe support (36) présente un diamètre voisin de celui des contacts de sectionnement (42, 44).





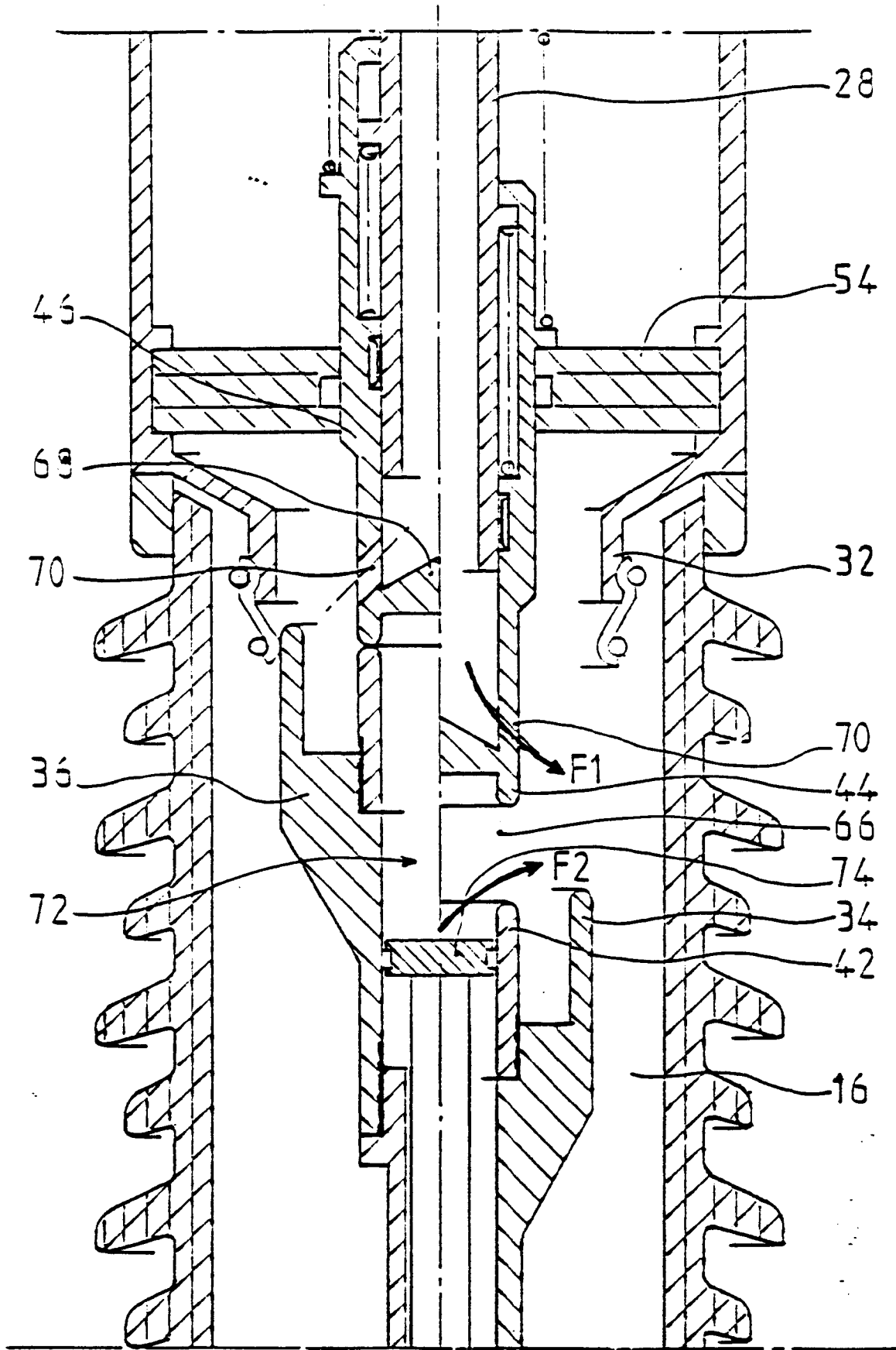


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 41 0104

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.6)
A	FR-A-2 459 543 (DELLE-ALSTHOM) * page 3, ligne 3 - page 3, ligne 11; figure 1 *	1	H01H33/98 H01H33/70
A	EP-A-0 298 809 (MERLIN GERIN) * revendication 1; figure 1 *	1	
A	FR-A-2 479 553 (MERLIN GERIN) * page 3, ligne 1 - page 4, ligne 34; figure *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 17 Février 1995	Examinateur Nielsen, K
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 03.92 (P04C02)