

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 79400820.1

51 Int. Cl.³: **H 01 H 33/18**

22 Date de dépôt: 05.11.79

30 Priorité: 10.11.78 FR 7832206

43 Date de publication de la demande:
11.06.80 Bulletin 80/12

84 Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB IT NL SE

71 Demandeur: **MERLIN GERIN**
20, rue Henri Tarze 83 X
F-38041 Grenoble Cedex(FR)

72 Inventeur: **Bernard, Georges**
24, rue de la Richarde
F-38120 Saint-Egreve(FR)

72 Inventeur: **Leclercq, Pierre**
Chemin de la Violette L'Epicéa, Allée B
F-38430 Moirans(FR)

74 Mandataire: **Kern, Paul**
Merlin Gerin 20, rue Henri Tarze, 83 X
F-38041 Grenoble Cedex(FR)

54 **Interrupteur à arc tournant.**

57 L'invention concerne un interrupteur à arc tournant.
Au contact fixe (12) de l'interrupteur est associé un ensemble de soufflage magnétique, constitué par une carcasse (18) de support d'une électrode annulaire massive (32) accolée à une bobine de soufflage (22) logée dans un évidement annulaire (20) ménagé dans la carcasse.

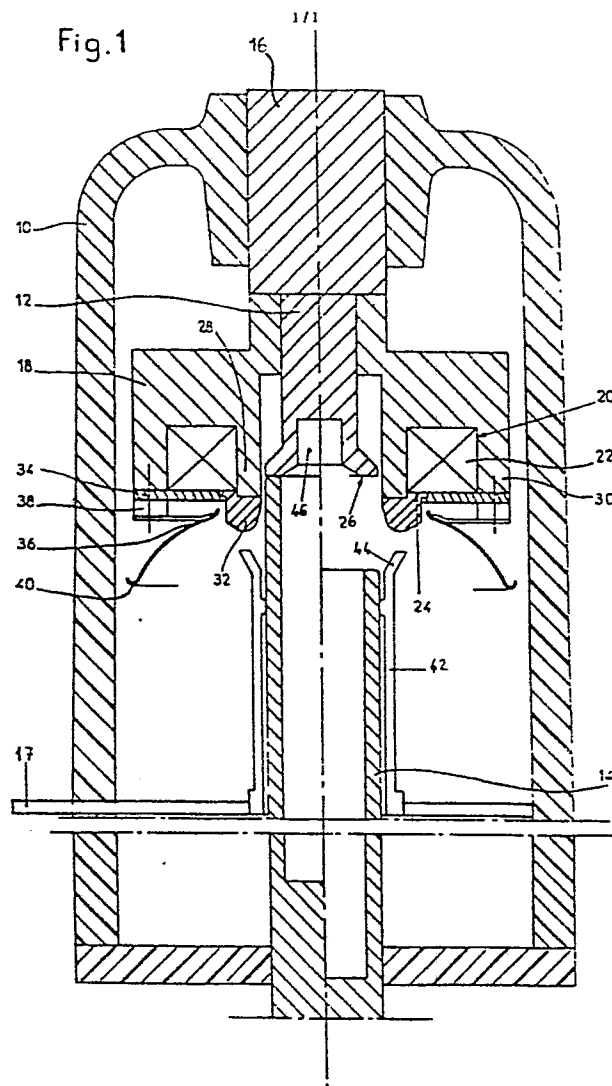
L'interrupteur est du type à enveloppe (10) isolante remplie d'hexafluorure de soufre.

Se référer à la figure unique.

EP 0 012 048 A1

./...

Fig.1



Interrupteur à arc tournant.

L'invention est relative à un interrupteur de courant alternatif à soufflage magnétique engendrant une rotation de
5 l'arc, comprenant une enveloppe isolante contenant un gaz à rigidité diélectrique élevée, une paire de contacts séparables, une première électrode annulaire associée à l'un desdits contacts et une bobine tubulaire coaxiale à ladite première électrode pour engendrer un champ magnétique dans
10 la zone de formation et d'extension de l'arc tiré entre lesdits contacts lors de la séparation de ces derniers et imposer une migration tournante de la racine dudit arc ancrée sur la première électrode.

15 Les brevets français Nos. 2.339.244 et 2.368.792 décrivent des interrupteurs du genre mentionné ayant une bobine de soufflage dont la face frontale est agencée en contact annulaire formant une piste annulaire de migration de la racine d'arc. Cette piste annulaire en un matériau bon conducteur
20 d'électricité est le siège de courants induits et de forces électrodynamiques de répulsion importants et les performances de ces interrupteurs sont limitées. La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

25 L'interrupteur selon la présente invention est caractérisé par le fait que ladite première électrode en forme d'anneau épais en un matériau bon conducteur est accolée au bord interne de la face frontale de la bobine du côté de la zone de formation d'arc pour capter la racine d'arc dès
30 la formation de l'arc, que ladite première électrode recouvre seulement une faible fraction de ladite face frontale pour limiter les efforts électrodynamiques de répulsion de la première électrode engendrés par une variation du courant dans ladite bobine et qu'un écran métallique
35 est interposé entre la zone de formation d'arc et la partie de la face frontale non recouverte par la première électrode.

L'électrode annulaire ne s'étend que sur une faible partie de la face frontale de la bobine, ce qui permet de limiter les efforts électrodynamiques et de positionner la racine d'arc. L'écran métallique soumis à l'action du champ magnétique engendré par la bobine, est également le siège de courants induits, mais leur influence peut être limitée par l'utilisation d'un matériau de faible conductivité et d'un écran de faible épaisseur. Cet écran peut être conformé en déflecteur des gaz ionisés.

10

On connaît des interrupteurs à arc tournant dans lesquels l'électrode annulaire ne recouvre que partiellement la surface frontale de la bobine (demande de brevet allemand N° 2.511.238 (fig. 3) et brevet français N° 2.285.700), mais la surface recouverte par l'électrode est supérieure à la moitié de la surface frontale et la réduction des forces de répulsion est insuffisante. La forme cylindrique haute de l'électrode annulaire ne permet pas une concentration des courants induits dans l'électrode à proximité de l'arc et au passage au zéro du courant l'intensité du champ de soufflage de l'arc engendré par ces courants induits est faible et insuffisante à l'extinction de l'arc.

Selon un développement de l'invention, la section de l'électrode annulaire s'inscrit dans un cercle et le centre de gravité des courants induits coïncide avec le centre du cercle.

Selon un autre développement de l'invention, la bobine est solidarisée à une carcasse métallique, à laquelle est fixée, par exemple par soudage,, l'électrode annulaire. La carcasse métallique constitue une frette de la bobine ainsi qu'un support rigide de l'électrode annulaire capable de supporter les forces importantes de répulsion engendrées par des courants de court-circuit parcourant la bobine. La carcasse est avantageusement en un matériau ferromagnétique, notamment en acier doux, capable d'aug-

menter le champ magnétique de soufflage lors de la coupure de faibles courants.

5 L'électrode annulaire est couplée étroitement à la bobine de soufflage et elle constitue un anneau en court-circuit de déphasage situé dans la zone de champ maximal et permettant une conservation du champ magnétique de soufflage au passage du courant par zéro. Une deuxième électrode est
10 disposée en regard de la première pour positionner l'arc dans la zone de champ maximal engendré par les courants induits.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de
15 mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté au dessin annexé dans lequel la figure unique est une coupe schématique et partielle d'un interrupteur selon la présente invention, la partie gauche représentant l'interrupteur en position fermée et la par-
20 tie droite en position ouverte.

Sur la figure, une enveloppe étanche 10, de forme allongée, en un matériau isolant moulé, est remplie d'hexafluorure de soufre et contient un contact fixe 12 susceptible de
25 coopérer avec un contact mobile coulissant 14. Les contacts 12, 14, de forme allongée, sont disposés coaxialement à l'enveloppe 10 et sont raccordés à des traversées 16, 17 d'amenée de courant. Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure, l'un des contacts, en l'occurrence
30 le contact mobile 14, est tubulaire pour permettre un échappement des gaz à travers l'intérieur de ce contact.

11 est clair que soit les deux soit aucun des deux contacts 12, 14 peuvent être tubulaires, ces dispositions
35 étant bien connues des spécialistes.

Au contact fixe 12 est rigidement assujettie une carcasse

- 18, présentant un évidement annulaire 20 de logement d'une bobine de soufflage 22. La carcasse 18 et la bobine 22 entourent coaxialement le contact fixe 12 et la face frontale 24 de la bobine 22 est disposée sensiblement au niveau de l'extrémité 26 du contact fixe 12, formant la face de contact coopérant avec le contact mobile 14. La bobine 22 est insérée sans jeu dans le logement 20, entre une virole interne 28 et une virole externe 30 de la carcasse 18. La virole externe 30 constitue une frette s'opposant à l'éclatement de la bobine 22, lorsque celle-ci est parcourue par des courants importants. A l'extrémité de la virole interne 28 est fixée une électrode annulaire 32 en un matériau bon conducteur, résistant à l'action des arcs. L'électrode 32 fait saillie de l'extrémité 26 du contact 12 et comprend un collet débordant sur le bord interne de la face frontale 24 de la bobine 22 en étant accolée à cette dernière. L'électrode 32 est en forme d'anneau épais dont la section s'inscrit sensiblement dans un cercle.
- La carcasse 18 est en un matériau métallique ferromagnétique, notamment en acier doux, et l'électrode 32 est de préférence soudée à la virole 28 pour former un ensemble monobloc avec la carcasse 18 et la bobine 22. La partie de la face 24 de la bobine 22 non recouverte par le collet de l'électrode 32 est coiffée par une rondelle annulaire 34, qui porte par l'intermédiaire d'un anneau isolant 38, un écran 36, qui entoure avec faible jeu l'électrode 32 et se prolonge par une partie tronconique 40 entourant la zone de formation et d'extension de l'arc. La partie 40 s'étend jusqu'au voisinage de la paroi de l'enveloppe 10 et constitue un déflecteur des gaz ionisés par l'arc. La bobine 22 est reliée d'une part au contact 12 et d'autre part à l'électrode 32 par des conducteurs (non représentés).
- Au contact mobile 14 est associée une électrode tubulaire fixe 42 ayant une surface 44 d'extrémité annulaire en re-

gard et de même diamètre que l'électrode 32, l'écartement entre la surface 44 et l'électrode 32 correspondant à la distance optimale d'extinction de l'arc. L'extrémité 26 du contact fixe 12 présente en son centre un évidement 46 et
5 l'électrode 42 est fendue suivant une génératrice.

L'interrupteur fonctionne de la manière suivante :

Dans la position fermée de l'interrupteur, représentée sur
10 la demi-coupe gauche de la figure, le contact 14 est abou-
té au contact fixe 12 et le courant passe de la borne tra-
versée 16 par les contacts 12, 14 vers la borne 17 sans
parcourir la bobine 22. L'ouverture de l'interrupteur
15 s'effectue par coulissement vers le bas sur la figure du
contact 14 par un dispositif de commande conventionnel non
représenté (partie droite de la figure). L'arc tiré entre
les contacts séparés 12, 14 commute rapidement sur l'élec-
trode 32 en mettant en circuit la bobine 22 et sur l'élec-
trode 42. Le champ magnétique engendré par le courant par-
20 courant la bobine 22, s'étend radialement dans la zone
d'arc et provoque, d'une manière bien connue, la rotation
de l'arc. Les électrodes 32 et 42 constituent des pistes
de migration de faible largeur des racines d'arc et posi-
tionnent l'arc dans la zone centrale de l'enveloppe 10.
25 Une commutation de l'arc sur le déflecteur 40 est empêchée
par l'isolation électrique du déflecteur 40 par l'anneau
38. La migration des racines d'arc évite toute vaporisa-
tion locale du métal des électrodes et favorise l'extinc-
tion rapide de l'arc. L'électrode 32 accolée et étroite-
30 ment couplée à la bobine 22, est le siège de courants in-
duits importants, qui sont déphasés par rapport au courant
dans la bobine 22. Ces courants induits maintiennent un
champ magnétique de soufflage de l'arc au moment opportun,
en l'occurrence au passage à zéro du courant, favorable à
35 l'extinction de l'arc. L'arc s'étend dans la zone de
soufflage maximal proche du centre de gravité des courants
induits dans l'électrode 32.

Les efforts électrodynamiques de répulsion de l'électrode 32 sont limités par la largeur limitée de l'électrode 32 et sont facilement pris en charge par la fixation à la carcasse 18. Il est avantageux de ne recouvrir qu'une faible
5 partie de la surface frontale 24 de la bobine 22 par l'électrode 32, l'autre partie plus grande étant coiffée par l'écran 36 et la rondelle 34. La carcasse métallique 18 maintient la bobine 22, dont la face frontale 24 et l'anneau isolant 38 sont protégés par l'électrode 32,
10 l'écran 36 et la rondelle 34. La rondelle 34 et l'écran 36 sont de faible épaisseur et en un matériau métallique de faible conductivité, tel que l'acier inoxydable. Ils sont le siège de courants induits limités et de ce fait ne supportent que des forces de répulsion aisément reprises par
15 la carcasse 18. L'écran 36 protège la face frontale 24 de la bobine 22 et son déflecteur 40 dévie les gaz ionisés par l'arc en protégeant la paroi de l'enveloppe 10. Le déflecteur sert également de paroi de condensation. La carcasse ferromagnétique 18 renforce le champ magnétique engendré par les faibles courants et permet l'obtention d'un
20 soufflage suffisant pour la rotation des arcs de faible courant. La carcasse 18 peut être réalisée en acier doux. L'évidement 46 empêche la migration de la racine d'arc, ancrée au contact fixe 12, vers le centre de ce dernier
25 et la fente de l'électrode 42 limite les courants induits et les forces de répulsion.

Il est clair que l'électrode 42 n'est pas indispensable, l'arc restant dans ce cas ancré sur le contact mobile tubulaire 14 dans une position moins favorable à son extinction
30 au passage au zéro du courant.

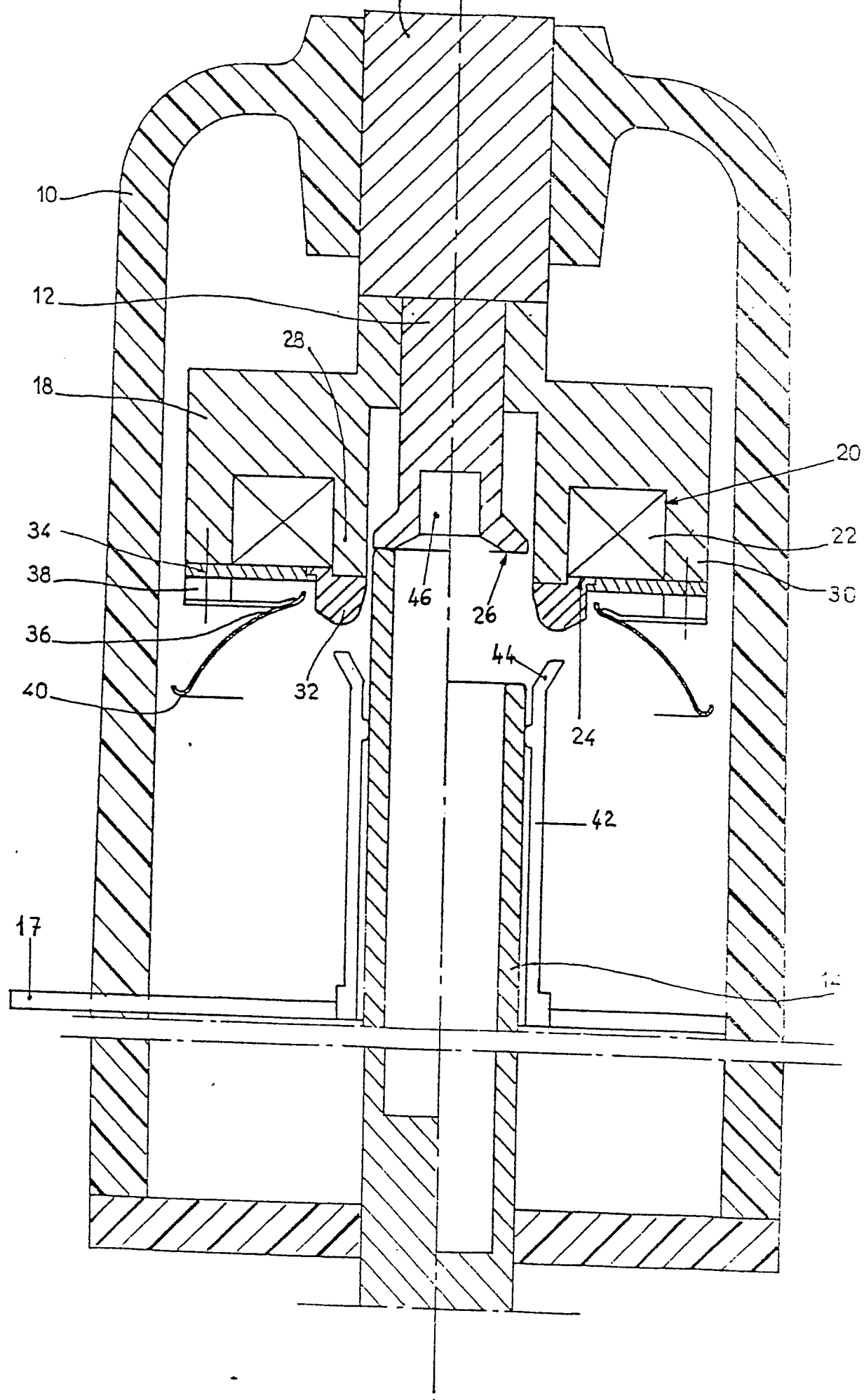
Revendications

1. Interrupteur de courant alternatif à soufflage magnétique engendrant une rotation de l'arc, comprenant une enveloppe isolante (10) contenant un gaz à rigidité diélectrique élevée, une paire de contacts séparables (12, 14), une première électrode annulaire (32) associée à l'un (12) desdits contacts et une bobine (22) tubulaire coaxiale à ladite première électrode (32) pour engendrer un champ magnétique dans la zone de formation et d'extension de l'arc tiré entre lesdits contacts lors de la séparation de ces derniers et imposer une migration tournante de la racine dudit arc ancré sur la première électrode (32), caractérisé par le fait que ladite première électrode (32) en forme d'anneau épais en un matériau bon conducteur est accolée au bord interne de la face frontale (24) de la bobine (32) du côté de la zone de formation d'arc pour capter la racine d'arc dès la formation de l'arc, que ladite première électrode (32) recouvre seulement une faible fraction de ladite face frontale (24) pour limiter les efforts électrodynamiques de répulsion, de la première électrode (32) engendrés par une variation du courant dans ladite bobine (22) et qu'un écran métallique (34, 36) est interposé entre la zone de formation d'arc et la partie de la face frontale (24) non recouverte par la première électrode (32).
2. Interrupteur selon 1, caractérisé par une deuxième électrode (42) annulaire ayant un diamètre sensiblement équivalent à celui de la première électrode (32) et disposée en regard de la première électrode (32) de manière à capter l'autre racine de l'arc et à positionner l'arc dans la zone de champ maximal engendré par les courants induits dans ladite première électrode (32).
3. Interrupteur selon 2, caractérisé par le fait que ladite deuxième électrode annulaire (42) est fendue.

4. Interrupteur selon 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la section de ladite première électrode annulaire (32) s'inscrit substantiellement dans un cercle, de manière à concentrer les courants induits dans la première électrode par ledit champ magnétique.
5. Interrupteur selon 1, 2, 3 ou 4, caractérisé par une carcasse ferromagnétique (18) ayant une virole externe (30) de frettage de la bobine (22) et une virole interne (28) de gainage intérieur de la bobine (22), ladite première électrode (32) étant rigidement assujettie au bord frontal de la virole interne (28).
6. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'écran métallique (34, 36) est de faible épaisseur et/ou en un matériau de faible conductivité de façon à limiter l'intensité des courants induits dans l'écran (34, 36) par ledit champ magnétique.
7. Interrupteur selon 6, caractérisé en ce que l'écran (34, 36) est agencé en déflecteur des gaz ionisés par l'arc et s'étend jusqu'au voisinage de la paroi interne de l'enveloppe (10).
8. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe (10) isolante allongée, un contact fixe (12) s'étendant coaxialement à l'intérieur de la bobine (22) et ayant une extrémité (26) de contact en faible retrait de la face frontale (24) portant la première électrode (22), un contact mobile (14) coopérant avec le contact fixe (12) et susceptible de coulisser axialement pour tirer un arc s'étendant dans la direction axiale, ledit arc commutant rapidement sur ladite première électrode (32) pour mettre en circuit la bobine (22).
9. Interrupteur selon 8, caractérisé en ce que l'extrémité

(26) du contact fixe (12) est évidée en son centre (46) pour confiner l'arc sur le bord externe du contact (12).

- 5 10. Interrupteur selon 2 ou 3, caractérisé en ce que la deuxième électrode (42) est disposée à une distance fixe de la première électrode (32) correspondant à la distance optimale d'extinction de l'arc.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0012048
Numero de la demande

EP 79 40 0820

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. '1)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	<u>DE - A - 2 511 238</u> (FUJI) * Page 5, dernier alinéa; page 8, alinéa 2; figures 1,3 *	1,2, 6,7	H 01 H 33/18
	--		
D	<u>FR - A - 2 285 700</u> (DELLE- ALSTHOM) * Page 2, lignes 2-40 *	1,5	
	--		
D	<u>FR - A - 2 368 792</u> (C.E.M.) * Page 4, lignes 1-36 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. '1)
	--		
	<u>US - A - 4 052 576</u> (ITE) * Colonne 9, lignes 39-59 *	2	H 01 H 33/18 33/98 33/12
	--		
	<u>FR - A - 1 171 319</u> (CKD MODRANY) * Page 2, colonne 2, alinéa 4; figure 7 *	9	
	--		
A	<u>FR - A - 2 282 711</u> (BBC) * Page 2, lignes 11-38 *	1	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
	--		
A	<u>GB - A - 1 086 546</u> (G.E.C.) * Page 4, lignes 21-51 *	1	X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cite dans la demande L: document cite pour d'autres raisons
	--		
E	<u>FR - A - 2 389 219</u> (B.B.C.) * Page 3, lignes 5-40; page 4, premier alinéa *		& membre de la même famille. document correspondant
	--		
	. / .		
☒	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 29-02-1980	Examineur JANSSENS DE VROOM



Office européen
des Brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0012048
Numéro de la demande

EP 74 40 0820

- 2 -

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
	& DE - A - 2 723 552 CH - A - 612 293 -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)