



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 158 556 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.11.2001 Bulletin 2001/48

(51) Int Cl.7: **H01H 33/70**

(21) Numéro de dépôt: **01400987.2**

(22) Date de dépôt: **18.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

• **Perret, Michel**
38300 Bourgoin-Jallieu (FR)
• **Grieshaber, Wolfgang**
69006 Lyon (FR)

(30) Priorité: **25.05.2000 FR 0006684**

(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al**
ALSTOM Technologies
C.I.P.D.
23/25 avenue Morane-Saulnier
92360 Meudon La Foret (FR)

(71) Demandeur: **Alstom**
75116 Paris (FR)

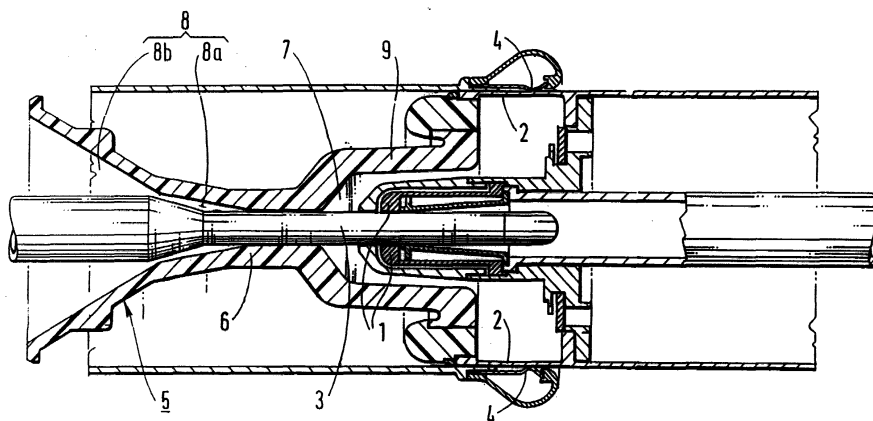
(72) Inventeurs:
• **Dufournet, Denis**
69580 Sathonay-Camp (FR)

(54) **Buse isolante de soufflage pour disjoncteur**

(57) Buse isolante de soufflage (5) pour disjoncteur, le disjoncteur comprenant un premier contact d'arc (1) et un deuxième contact d'arc (3) se séparant l'un de l'autre au moment de l'ouverture du disjoncteur et postérieurement à une séparation préalable de contacts permanents (2, 4), ladite buse isolante de soufflage (5) étant solidaire de l'un (2) des contacts permanents et ayant la forme générale d'un cornet comportant un col (6) et délimitant un volume de révolution comprenant une partie amont (7) et une partie aval (8) séparées

par le col (6) où le volume interne est cylindrique et bouché par le deuxième contact d'arc (3) lorsque le disjoncteur est fermé et pendant quelques millisecondes après la séparation des contacts d'arc, la paroi de la buse, dans sa partie (9) délimitant la partie amont (7) dudit volume de révolution, entourant ledit premier contact d'arc (1), la partie aval (8) dudit volume comprenant une première partie conique (8a), caractérisée en ce que ladite première partie conique (8a) est suivie d'une deuxième partie conique (8b) ayant un angle plus ouvert que celui de ladite première partie conique.

FIG. 2



EP 1 158 556 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une buse isolante de soufflage pour disjoncteur. L'invention s'applique en particulier aux disjoncteurs à haute tension, égale ou supérieure à 300 kV, et ne comportant qu'une chambre de coupure par pôle.

[0002] La buse doit permettre la coupure dans toute l'étendue de la fenêtre exigée d'interruption et pour des courants allant jusqu'à la valeur du pouvoir de coupure en court-circuit.

[0003] Le problème se pose à cause de la haute valeur de la tension transitoire de rétablissement que l'on rencontre dans de tels disjoncteurs à très haute tension et à une seule coupure par pôle.

[0004] De nombreuses formes de buses isolantes de soufflage sont connues mais ne conviennent pas pour de telles applications.

[0005] Pour que les gaz recouvrent leur pouvoir diélectrique, on doit avoir un champ de température des gaz inférieur à une valeur critique d'environ 2000°C et avoir en outre une densité suffisante de gaz de soufflage.

[0006] Le brevet européen EP 0 028 039 décrit un disjoncteur à gaz comprimé comprenant une buse isolante de soufflage dont le profil interne comprend une partie cylindrique suivie d'une partie conique, puis de nouveau d'une partie cylindrique.

[0007] L'expérience montre qu'une telle forme de buse n'est pas optimale car la température des gaz est trop élevée dans la partie aval de la buse et des turbulences nuisent au maintien du diélectrique après la coupure.

[0008] La présente invention propose une buse isolante assurant dans la partie aval de la buse isolante un meilleur écoulement des gaz et un champ de température amélioré, permettant ainsi au disjoncteur de tenir une tension plus élevée après la coupure de courant.

[0009] L'invention a ainsi pour objet une buse isolante de soufflage pour disjoncteur, le disjoncteur comprenant un premier contact d'arc et un deuxième contact d'arc se séparant l'un de l'autre au moment de l'ouverture du disjoncteur et postérieurement à une séparation préalable de contacts permanents, ladite buse isolante de soufflage étant solidaire de l'un des contacts permanents et ayant la forme générale d'un cornet comportant un col et délimitant un volume de révolution comprenant une partie amont et une partie aval séparées par le col où le volume interne est cylindrique et bouché par le deuxième contact d'arc lorsque le disjoncteur est fermé et pendant quelques millisecondes après la séparation des contacts d'arc, la paroi de la buse, dans sa partie délimitant la partie amont dudit volume de révolution, entourant ledit premier contact d'arc, la partie aval dudit volume comprenant une première partie conique, caractérisée en ce que ladite première partie conique est suivie d'une deuxième partie conique ayant un angle plus ouvert que celui de ladite première partie conique.

[0010] En pratique, l'angle de la première partie conique est compris entre 8 et 17° et de préférence entre 10 et 12°, et l'angle de la deuxième partie conique est compris entre 12 et 25° et de préférence entre 14 et 17°.

[0011] Selon une autre caractéristique et compte tenu de la vitesse de séparation des contacts d'arc, la longueur dudit col ainsi que la longueur de la première partie conique et la longueur de la deuxième partie conique sont dimensionnées de telle façon que l'extrémité du deuxième contact d'arc se trouve à l'intérieur de la première partie conique lors d'une durée d'arc comprise entre une durée minimale d'arc et une durée moyenne d'arc et à l'intérieur de la deuxième partie conique lors d'une durée d'arc comprise entre la durée moyenne d'arc et une durée maximale d'arc.

[0012] Selon une autre caractéristique, la première partie conique commençant après ladite portion cylindrique démarre par un diamètre interne supérieur au diamètre interne de la portion cylindrique en formant ainsi un brusque décrochement à la sortie de la portion cylindrique.

[0013] Ceci permet d'avoir un soufflage intense dès que le deuxième contact d'arc sort de cette portion cylindrique, appelée col de buse, et d'avoir une durée d'arc possible plus courte.

[0014] On va maintenant donner la description d'un exemple de réalisation de l'invention en se reportant au dessin annexé, dans lequel :

- la fig. 1 est un schéma représentant une onde de courant dans le cas d'un réseau électrique à 50 Hz sur laquelle a été indiquée la fenêtre de coupure correspondant à la durée d'arc possible entre la séparation des contacts et l'extinction, cette durée étant variable selon le moment de cette séparation dans l'onde de courant ;
- les fig. 2, 3 et 4 montrent la buse selon l'invention représentée dans une vue partielle d'un disjoncteur à haute tension montrant les pièces de contact et respectivement dans la position fermée du disjoncteur, et dans deux positions intermédiaires d'ouverture ;
- la fig. 5 montre isolément une buse isolante selon l'invention dans une variante de réalisation.

[0015] En se reportant à la fig. 1, on voit une onde de courant avec les indications des durées minimales d'arc : $D_{min} = 9$ ms, et maximale : $D_{max} = 18$ ms (pour un réseau à 50 Hz), selon l'instant de la séparation des contacts d'arc d'un disjoncteur, dans l'onde de courant.

[0016] Ainsi, si la séparation des contacts a lieu au temps t_2 , c'est-à-dire au moins 9 ms avant le passage par 0 du courant, la coupure sera définitive au prochain passage par 0 du courant, c'est-à-dire au point t_3 , mais si la séparation des contacts a lieu moins de 9 ms avant le prochain passage par 0 du courant (par exemple, au temps t_1 , 8 ms avant le passage par 0 du courant), l'arc se réamorçera après t'_1 et la coupure ne sera définitive

qu'en t_3 . La durée d'arc peut donc varier de 9 ms à 18 ms, et même jusqu'à 19 ms-ε si la séparation a lieu immédiatement après t_0 situé à 9 ms avant t_1 .

[0017] En se référant maintenant à la fig. 2, on voit partiellement un disjoncteur et plus particulièrement les pièces de contact et la buse isolante de soufflage de l'invention.

[0018] On voit ainsi un premier contact d'arc 1, dit contact d'arc mobile, solidairement lié à des premiers contacts permanents 2, dits contacts permanents mobiles. Par ailleurs, on voit également un deuxième contact d'arc 3, dit contact d'arc fixe, et des seconds contacts permanents 4, dits contacts permanents fixes. Enfin, une buse de soufflage 5 est liée aux contacts permanents mobiles 2.

[0019] Les contacts 2 et 4 sont dits permanents car c'est par eux que passe principalement le courant lorsque le disjoncteur est en position fermée comme représenté fig. 2. Lors de l'ouverture du disjoncteur, ces contacts permanents 2 et 4 se séparent les premiers avant la séparation des contacts d'arc 1 et 3 entre lesquels se forme un arc au moment de leur séparation et jusqu'à la coupure définitive.

[0020] Dans l'exemple représenté, les contacts 1 et 2 sont par ailleurs dits mobiles et les contacts 3 et 4 sont dits fixes car, au moment de l'ouverture, seuls les contacts 1 et 2 se déplacent, vers la droite de la figure. Cependant la buse, objet de l'invention, peut aussi s'appliquer aux disjoncteurs dits à double mouvement de contacts.

[0021] La buse isolante de soufflage 5, a, comme on le voit, la forme générale d'un cornet délimitant un volume de révolution. La buse 5 présente un col 6 qui sépare le volume de révolution en une partie amont 7 et une partie aval 8. A l'endroit du col 6, le volume interne est cylindrique et, en position fermée du disjoncteur, comme représenté fig. 2, il est bouché par le contact d'arc fixe 3 ainsi que pendant quelques millisecondes après la séparation des contacts 1 et 3.

[0022] La paroi de la buse 5, dans sa partie 9 délimitant la partie amont 7 du volume interne, entoure le premier contact d'arc 1, ou contact d'arc mobile.

[0023] La partie aval 8 du volume interne délimité par la buse 5 comprend une première partie conique 8a, succédant immédiatement au col 6, ayant un angle compris entre 8 et 17° et de préférence entre 10 et 12°. Cette dernière partie 8a est suivie d'une deuxième partie 8b également conique et dont l'angle est compris entre 12 et 25° et de préférence entre 14 et 17°.

[0024] La longueur des différentes parties : col 6 ainsi que la première partie conique 8a et la deuxième partie conique 8b, sont calculées, compte tenu de la vitesse de séparation des contacts, pour que l'extrémité du deuxième contact d'arc 3 se trouve à l'intérieur de la première partie conique 8a, comme représenté fig. 3 dans la période de temps comprise entre la durée minimale d'arc et la durée moyenne d'arc après la séparation des contacts, c'est-à-dire à peu près dans la période de

temps comprise entre 9 ms et 13,5 à 14 ms après la séparation des contacts pour un réseau à 50 Hz, selon le schéma de la fig. 1, et pour que cette même extrémité du deuxième contact d'arc 3 se trouve à l'intérieur de la deuxième partie conique 8b, comme représenté fig. 4, dans la période de temps comprise entre la durée moyenne d'arc et la durée maximale d'arc après la séparation des contacts et donc environ dans la période de temps après la séparation des contacts comprise entre 13,5 ms et 18 à 19 ms.

[0025] Ainsi, on obtient grâce à une telle buse, dans la partie aval de la buse, une température de gaz acceptable et un champ de pression suffisamment élevé de façon à refroidir suffisamment les contacts et évacuer les calories.

[0026] La partie cylindrique, au col 6, est bouchée par le contact 3 pendant quelques millisecondes après la séparation des contacts, on transmet ainsi l'énergie de l'arc au volume de soufflage sans que le gaz ne puisse s'échapper par la buse, on obtient donc une montée en pression.

[0027] Ensuite, la première partie conique 8a permet de conserver une surpression suffisante tout en maintenant une température des gaz acceptables et en évitant les turbulences, et la deuxième partie conique 8b, plus ouverte, évite une pression trop élevée en sortie de buse, évitant ainsi le claquage du diélectrique provenant d'une insuffisante évacuation des gaz chauds dans la partie divergente de la buse.

[0028] Le fig. 5 montre une buse isolément et dans une variante de l'invention. Dans cette variante, la première partie conique 8a, qui commence immédiatement après le col 6, débute par un diamètre interne supérieur à celui du col 6. On a donc un brusque décrochement 10 à la sortie du col 6. Ceci permet d'avoir un soufflage intense dès la sortie du contact 3 du col 6 de la buse et permet ainsi une durée d'arc possible plus courte.

Revendications

1. Buse isolante de soufflage (5) pour disjoncteur, le disjoncteur comprenant un premier contact d'arc (1) et un deuxième contact d'arc (3) se séparant l'un de l'autre au moment de l'ouverture du disjoncteur et postérieurement à une séparation préalable de contacts permanents (2, 4), ladite buse isolante de soufflage (5) étant solidaire de l'un (2) des contacts permanents et ayant la forme générale d'un cornet comportant un col (6) et délimitant un volume de révolution comprenant une partie amont (7) et une partie aval (8) séparées par le col (6) où le volume interne est cylindrique et bouché par le deuxième contact d'arc (3) lorsque le disjoncteur est fermé et pendant quelques millisecondes après la séparation des contacts d'arc, la paroi de la buse, dans sa partie (9) délimitant la partie amont (7) dudit volume de révolution, entourant ledit premier contact d'arc

(1), la partie avale (8) dudit volume comprenant une première partie conique (8a), **caractérisée en ce que** ladite première partie conique (8a) est suivie d'une deuxième partie conique (8b) ayant un angle plus ouvert que celui de ladite première partie conique. 5

2. Buse isolante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'angle de ladite première partie conique (8a) est compris entre 8 et 17°, et **en ce que** l'angle de ladite deuxième partie conique (8b) est compris entre 12 et 25°. 10

3. Buse isolante selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'angle de la première partie conique (8a) est compris entre 10 et 12°. 15

4. Buse isolante selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'angle de ladite deuxième partie conique (8b) est compris entre 14 et 17°. 20

5. Buse isolante selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que**, compte tenu de la vitesse de séparation des contacts d'arc (1, 3), la longueur dudit col (6) ainsi que la longueur de la première partie conique (8a) et la longueur de la deuxième partie conique (8b) sont dimensionnées de telle façon que l'extrémité du deuxième contact d'arc (3) se trouve à l'intérieur de la première partie conique (8a) lors d'une durée d'arc comprise entre une durée minimale d'arc et une durée moyenne d'arc et à l'intérieur de la deuxième partie conique (8b) lors d'une durée d'arc comprise entre la durée moyenne d'arc et une durée maximale d'arc. 25
30
35

6. Buse isolante selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite première partie conique (8a) commençant après ledit col (6) démarre par un diamètre interne supérieur au diamètre interne dudit col (6) en formant ainsi un brusque décrochement (10) à la sortie de la portion cylindrique interne au col (6). 40
45
50
55

FIG. 1

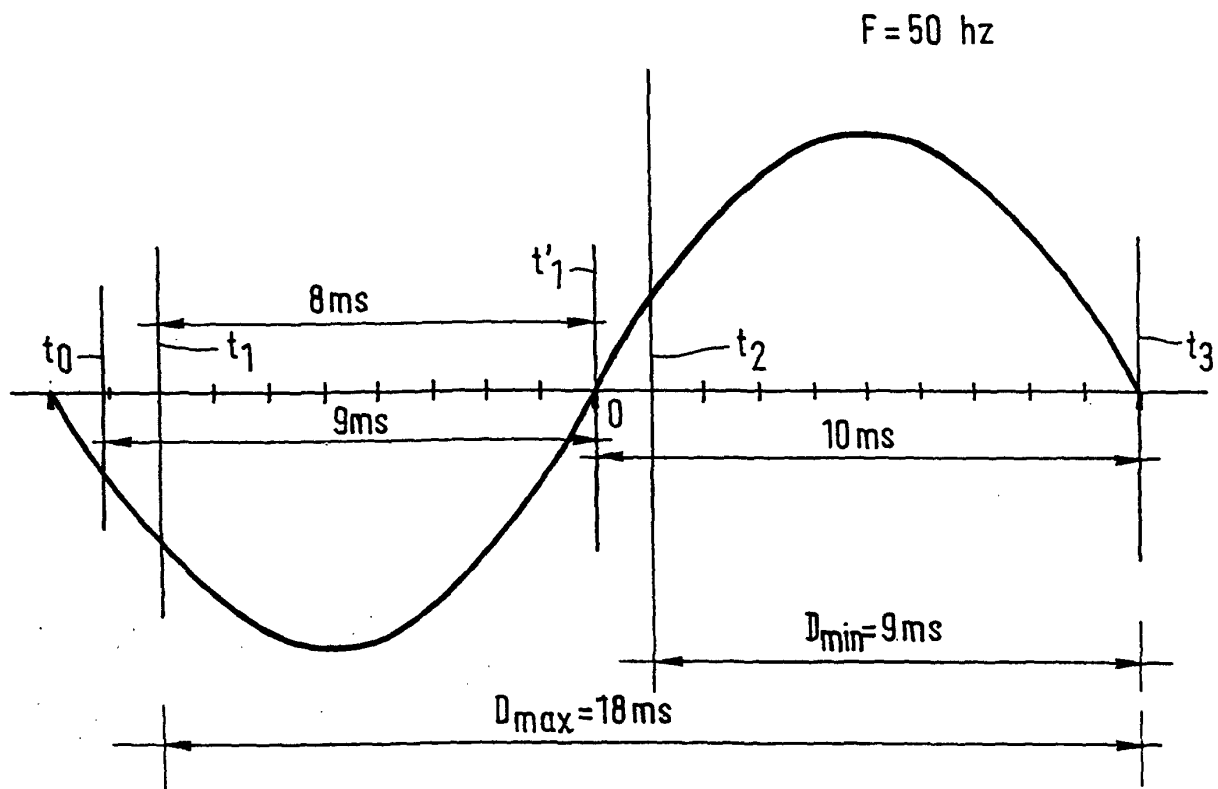


FIG. 2

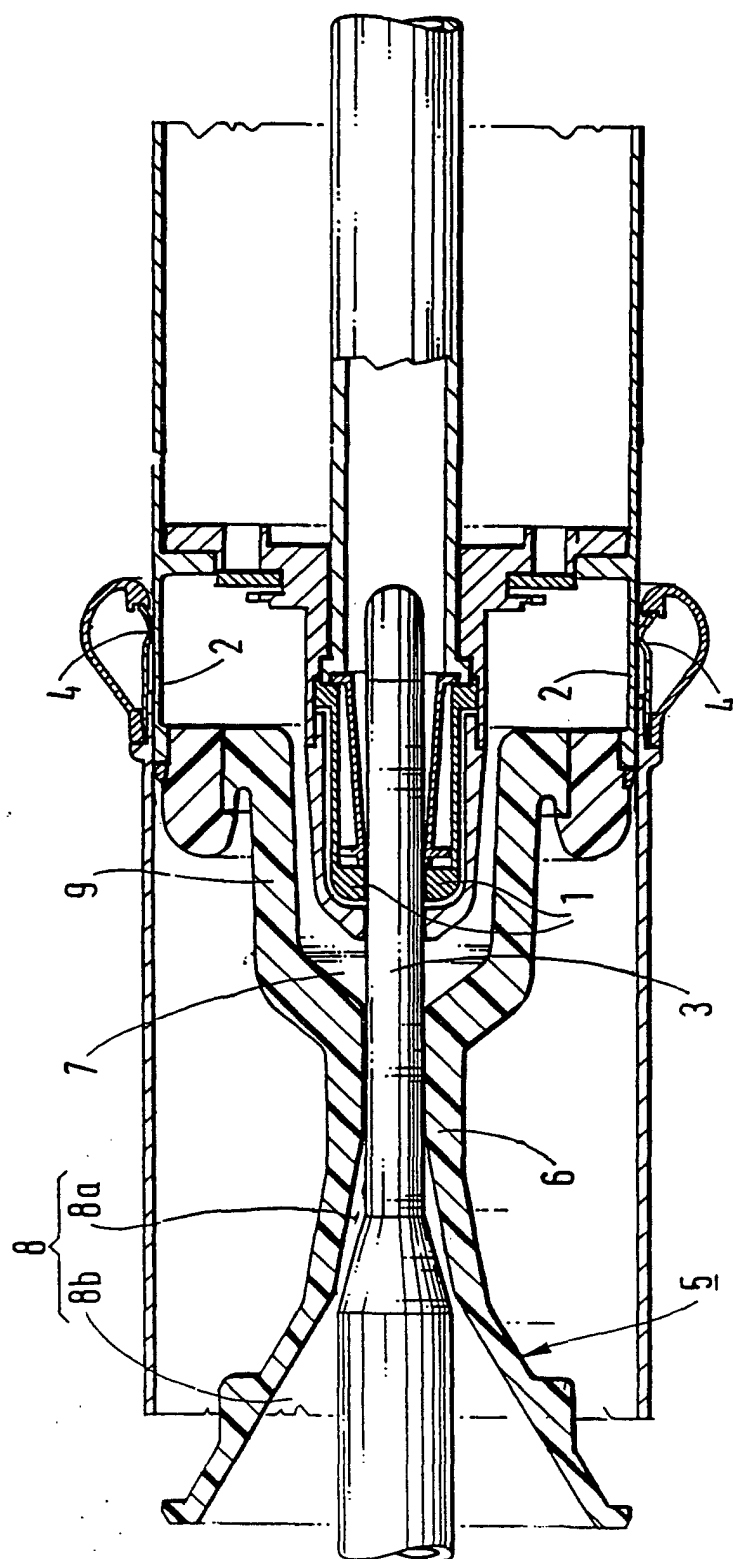


FIG. 3

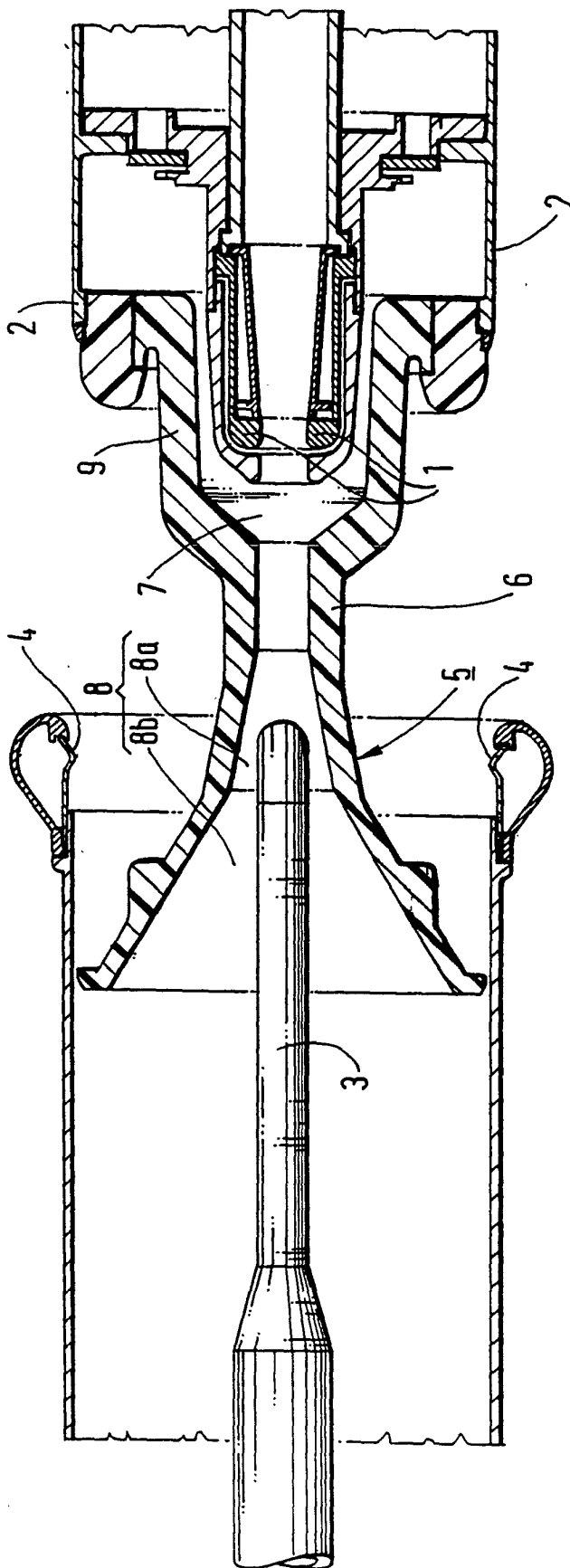


FIG. 4

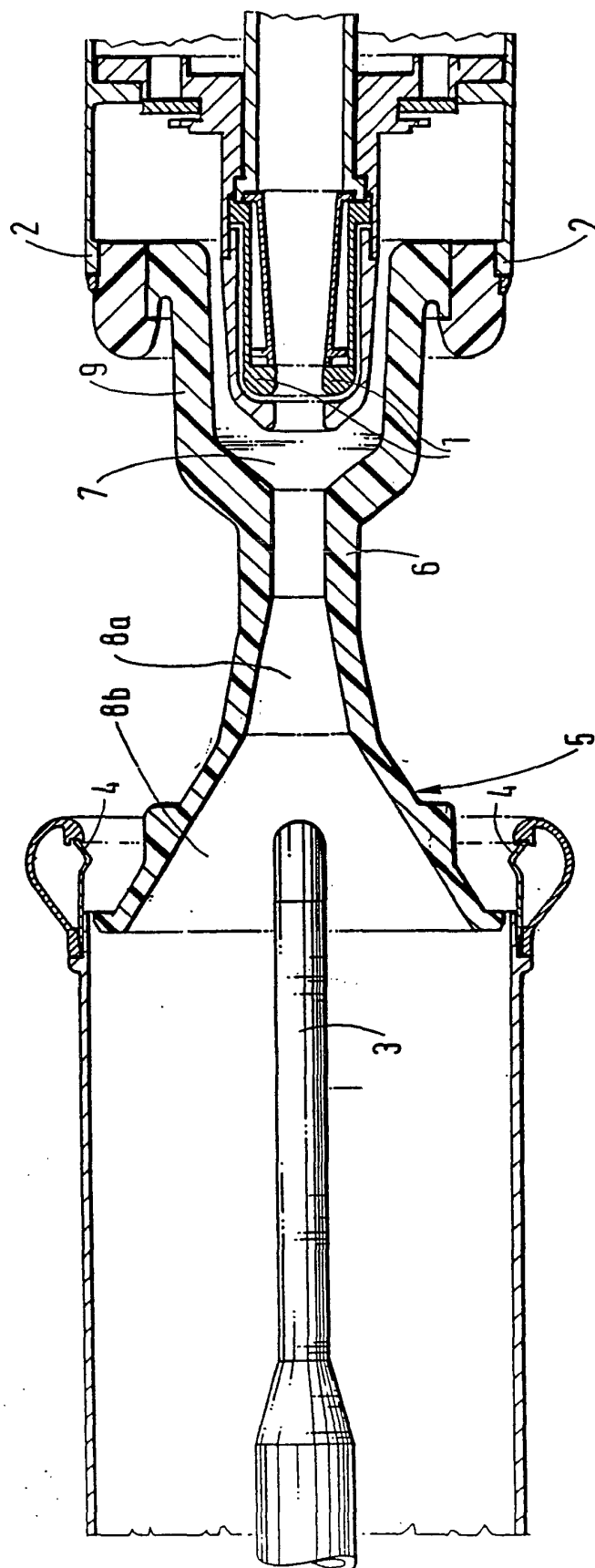
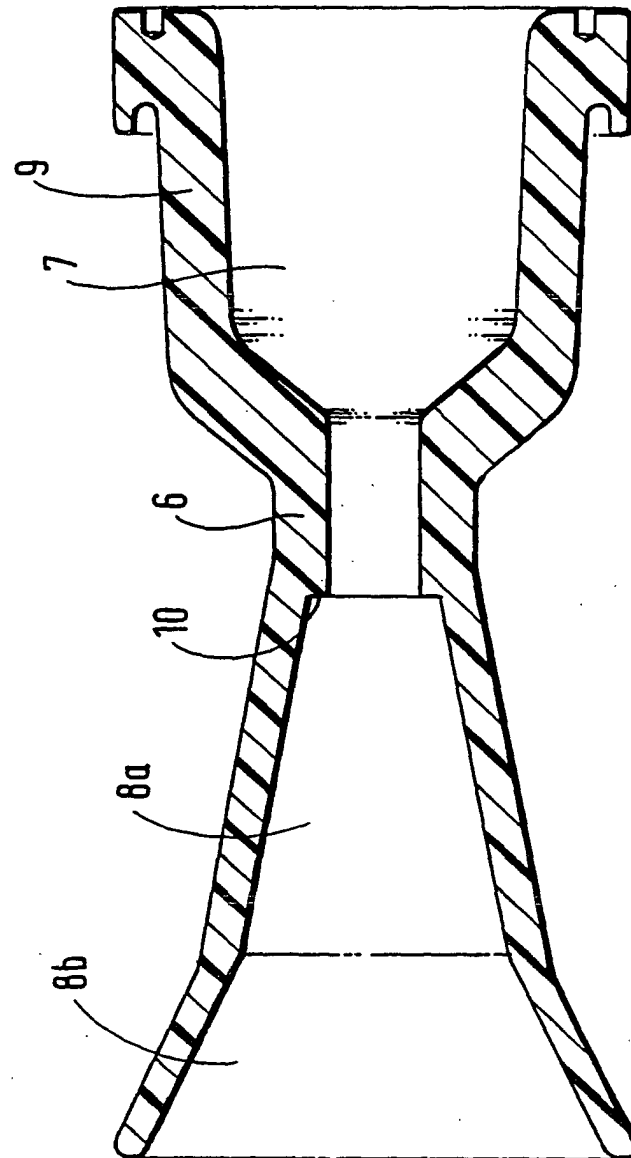


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0987

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.7)
A	FR 2 370 352 A (MERLIN GERIN) 2 juin 1978 (1978-06-02) * page 3, alinéa 2; figure 1 * ---	1	H01H33/70
A	EP 0 135 158 A (HITACHI LTD) 27 mars 1985 (1985-03-27) * abrégé; figures 8A,14A,15A * ---	1	
D,A	EP 0 028 039 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 6 mai 1981 (1981-05-06) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 août 2001	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)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0987

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-08-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2370352 A	02-06-1978	AUCUN	
EP 0135158 A	27-03-1985	JP 60150521 A	08-08-1985
		JP 1793443 C	14-10-1993
		JP 4081291 B	22-12-1992
		JP 60150522 A	08-08-1985
		JP 1747358 C	25-03-1993
		JP 4035857 B	12-06-1992
		JP 60047315 A	14-03-1985
		CA 1243342 A	18-10-1988
		DE 3480364 D	07-12-1989
		KR 8902474 B	10-07-1989
		US 4667072 A	19-05-1987
EP 0028039 A	06-05-1981	CA 1137531 A	14-12-1982
		DE 2946715 A	07-05-1981
		DE 3062136 D	31-03-1983
		US 4371766 A	01-02-1983

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82