



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.06.2000 Bulletin 2000/23

(51) Int. Cl.⁷: **H01H 33/88**

(21) Numéro de dépôt: **98870264.3**

(22) Date de dépôt: **04.12.1998**

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

(72) Inventeur: **Vandoorne, Rik
 9850 Nevele (BE)**

(74) Mandataire:
**Quintelier, Claude et al
 Gevers & Vander Haeghen,
 Patent Attorneys,
 Rue de Livourne 7
 1060 Brussels (BE)**

(71) Demandeur: **Het Veer NV
 9850 Nevele (BE)**

(54) **Interrupteur à haute tension**

(57) L'invention concerne un interrupteur à haute tension et plus particulièrement des pales de ventilation agencées à être utilisées dans un interrupteur à haute

tension. Les pales de ventilation ont une forme et sont disposées de façon à éteindre l'arc électrique de façon efficace.

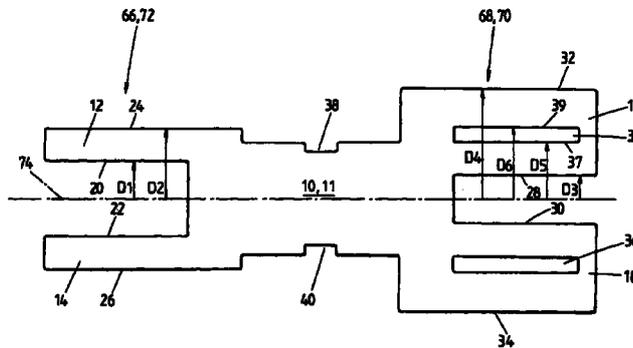


Fig. 1

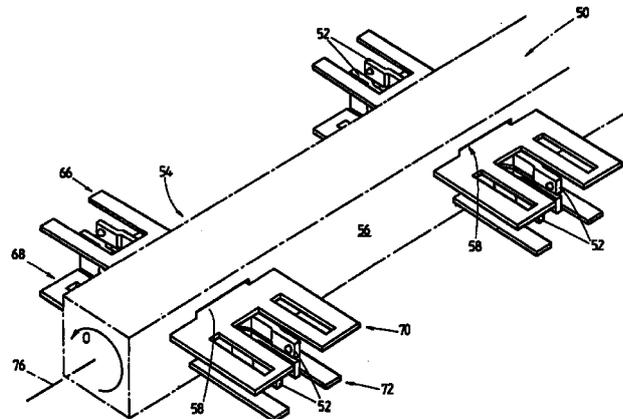


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un interrupteur à haute tension comprenant: un arbre mobile agencé à être déplacé en rotation suivant un axe de rotation entre une position d'enclenchement et de déclenchement, l'arbre mobile comprenant des premier et deuxième flancs situés de part et d'autre de l'axe de rotation et un trou traversant les premier et deuxième flancs; une paire de contacts mobiles traversant le trou et s'étendant au delà de chacun des premier et deuxième flancs; une première paire de pales de ventilation comprenant des première et deuxième pales s'étendant de part et d'autre de la paire de contacts mobiles dépassant le premier flanc de l'arbre mobile; une deuxième paire de pales de ventilation comprenant des troisième et quatrième pales s'étendant de part et d'autre de la paire de contacts mobiles dépassant le deuxième flanc de l'arbre mobile; chaque pale comprenant un axe central, un premier côté et un deuxième côté situé à l'opposé du premier côté.

[0002] Dans le domaine des interrupteurs à haute tension, il est bien connu d'utiliser un gaz, par exemple du SF₆, pour éteindre les arcs électriques provoqués lors du déclenchement de l'interrupteur. Une méthode conventionnelle d'extinction d'arc consiste en l'application d'un flux de gaz le long de l'arc lorsque l'interrupteur est amené dans sa position de déclenchement. Le gaz est typiquement comprimé dans un cylindre et conduit vers l'arc électrique. Un mécanisme séparé est donc nécessaire pour générer le flux de gaz.

[0003] La demande de brevet EP-A-0 518 837 décrit un agencement dans lequel des pales de ventilation s'étendent à partir de l'arbre mobile et sont reliées aux flancs de l'arbre. Les pales d'une paire de pales sont de forme identique mais sont positionnés selon des angles prédéterminés différents, de sorte que, lorsque l'arbre mobile est amené en rotation, une turbulence est générée dans la zone autour de l'arc. Ainsi, du gaz ionisé présent autour de l'arc est déplacé par du gaz frais, ce qui mène à l'extinction de l'arc.

[0004] Bien que l'agencement offre des résultats satisfaisants, le temps d'extinction d'arc est encore relativement élevé. De plus, le positionnement des pales sur l'arbre mobile selon certains angles rend la construction de l'arbre mobile avec les pales relativement complexe. Si l'on souhaite placer des pales de ventilation dans un interrupteur connu, il faut impérativement remplacer l'ensemble de l'arbre mobile, ce qui est laborieux.

[0005] Un but de la présente invention est de prévoir un interrupteur à haute tension comprenant un système de ventilation qui permet d'éteindre de façon efficace les arcs électriques provoqués lors du déclenchement de l'interrupteur. Un autre but de la présente invention est de prévoir des pales de ventilation qui peuvent facilement être adaptés à des interrupteurs à haute tension connus.

[0006] Selon l'invention, l'interrupteur est caractérisé en ce que chaque pale de ventilation s'étend essentiellement perpendiculairement aux contacts mobiles; chacune des première et quatrième pales comprend des première et deuxième pattes s'étendant parallèlement de part et d'autre de l'axe central, chacune des première et deuxième pattes comprenant: un bord intérieur s'étendant parallèlement à l'axe centrale à une distance D1 de l'axe centrale; un bord extérieur s'étendant parallèlement à l'axe centrale à une distance D2 de l'axe centrale; et chacune des deuxième et troisième pales comprend des troisième et quatrième pattes s'étendant parallèlement de part et d'autre de l'axe central, une ouverture étant prévue dans chacune des troisième et quatrième pattes, l'ouverture étant délimitée par un bord intérieur situé à une distance D5 de l'axe centrale, la distance D5 étant inférieure à la distance D2; et un bord extérieur situé à une distance D6 de l'axe centrale, la distance D6 étant supérieure à la distance D2.

[0007] On a pu constater lors d'essais, qu'une telle forme et dispositions de pales sur l'arbre mobile permet de générer une turbulence dans le flux de gaz frais amené autour de l'arc afin d'éteindre celui-ci de façon efficace. En particulier, par le choix des distances D2, D5 et D6 l'une par rapport à l'autre, on garantit un flux de gaz efficace vers l'arc électrique.

[0008] Dans une première forme de réalisation de l'interrupteur selon l'invention, les première et troisième pales sont reliées par une première base et les deuxième et quatrième pales sont reliées par une deuxième base. Ceci forme un ensemble de pales qui peuvent facilement être placées de façon amovible dans des arbre mobiles existants.

[0009] Dans une deuxième forme de réalisation de l'interrupteur selon l'invention, chaque contact mobile comporte une face extérieure située à une distance D7 de l'axe centrale des pales, la distance D7 étant inférieure à la distance D1. Par ce choix de distances relatives, on a découvert que l'extinction de l'arc électrique était encore plus efficace.

[0010] La présente invention se rapporte également à une pale de ventilation agencée à être utilisée dans un interrupteur à haute tension.

[0011] Des détails concernant l'invention sont décrits ci-après faisant référence aux dessins.

La figure 1 est une vue en plan d'un ensemble de pales de ventilation selon l'invention, les pales étant reliées par une base.

La figure 2 est une vue en perspective d'un ensemble comprenant un arbre mobile, des contacts mobiles et des pales de ventilation suivant la figure 1.

La figure 3 est une vue frontale ou coupe d'un interrupteur selon l'invention, comprenant l'ensemble de la figure 2.

La figure 4 est une vue latérale en coupe de l'inter-

rupteur suivant la figure 3.

La figure 5 est un détail illustrant le flux de gaz lorsque l'interrupteur est amené en une position de déclenchement.

[0012] La figure 1 illustre une forme de réalisation préférentielle d'un ensemble selon l'invention. Une première pale de ventilation 66 comprend une première patte 12 et une deuxième patte 14 qui s'étendent parallèlement de part et d'autre de l'axe central 74 des pales. Une deuxième pale de ventilation 68 comprend une troisième patte 16 et une quatrième patte 18 qui s'étendent également parallèlement de part et d'autre de l'axe central 74 des pales. Comme clairement illustré à la figure 1, les première et deuxième pales sont de forme différente et sont reliées par un élément de base 10. Les pales sont de préférence en polycarbonate renforcé ayant une épaisseur égale inférieure à 3 mm, en particulier environ égale à 2 mm. L'épaisseur choisie garantit une bonne flexibilité des pales.

[0013] Les première et deuxième pattes 12, 14 ont chacune un bord intérieur 20, 22 et un bord extérieur 24, 26 s'étendant parallèlement à l'axe centrale. Les bords intérieurs 20, 22 sont situés à une distance D1 de l'axe central. Les bords extérieurs 24 sont situés à une distance D2 de l'axe central.

[0014] Les troisième et quatrième pattes 16, 18 ont chacune un bord intérieur 28, 30 et un bord extérieur 32, 34 s'étendant parallèlement à l'axe centrale. Les bords intérieurs 28, 30 sont situés à une distance D3 de l'axe central. Les bords extérieurs 32, 34 sont situés à une distance D4 de l'axe central. Les bords extérieurs 32, 34 ne doivent pas impérativement s'étendre parallèlement à l'axe centrale. Selon une alternative, les bords extérieurs 32, 34 s'étendent suivant un angle déterminé par rapport à l'axe central. Il est également concevable que le bord extérieur soit en forme de courbe.

[0015] Une ouverture 36 est prévue dans chacune des troisième et quatrième pattes 16, 18. De préférence, l'ouverture 36 est de forme rectangulaire, ce qui permet de créer une zone de turbulence pour éteindre l'arc électrique de façon efficace. L'ouverture est délimitée par un bord intérieur 37 et un bord extérieur 39. Le bord intérieur 37 est situé à une distance D5 de l'axe centrale, tandis que le bord extérieur 39 est situé à une distance D6 de l'axe centrale. Il est important que la distance D5 soit inférieure à la distance D2 et que la distance D6 soit supérieure à la distance D2, afin de garantir un flux de gaz frais ainsi qu'une zone de turbulence autour de l'arc électrique, comme il sera expliqué ci-après en faisant référence à la figure 5.

[0016] La base 10 comprend de préférence des encoches 38, 40 agencées à s'ajuster dans un élément d'arrêt prévu dans l'arbre mobile, afin de garantir un bon positionnement de l'ensemble de la figure 1 par rapport à l'arbre mobile.

[0017] La figure 2 est une vue en perspective d'une partie de l'interrupteur suivant l'invention. Un arbre

mobile 50, connu en tant que tel, est agencé à être amené en rotation suivant un axe de rotation 76. L'arbre mobile comprend un premier flanc 54 et un deuxième flanc 56. Les flancs sont situés de part et d'autre de l'axe de rotation 76. L'arbre mobile illustré à la figure 2 est agencé à être utilisé dans un interrupteur tripolaire. Par conséquent, il comporte trois trous 58 traversant chacun des premier et deuxième flancs.

[0018] A travers chacun des trous, une paire de contacts mobiles 52 est logée. Les contacts mobiles sont saillies hors des flancs 54 et 56 de l'arbre mobile. Comme on peut le constater à la figure 2, les pales sont disposées essentiellement perpendiculairement aux plans principaux des contacts mobiles. Du côté du premier flanc 54 s'étend une première paire de pales de ventilation comprenant une première pale 66 et une deuxième pale 68. De façon similaire, du côté du deuxième flanc 56 s'étend une deuxième paire de pales de ventilation comprenant une troisième pale 70 et une quatrième pale 72. Comme indiqué par les notations de références à la figure 1, la quatrième pale 72 est semblable à la première pale 66, tandis que la troisième pale 70 est semblable à la deuxième pale 68.

[0019] La figure 3 est une vue frontale en coupe d'un interrupteur selon l'invention, comprenant l'ensemble de la figure 2. L'ensemble formée par l'arbre mobile 50, les contacts mobiles 52 et les pales de ventilation 66, 68, 70, 72 est logé dans une enveloppe 64 connue en tant que tel. A l'intérieur de cette enveloppe est contenu un gaz, typiquement du SF6 ou autre gaz isolant, par exemple de l'air. Pour répondre à des normes de sécurité, le gaz contenu dans l'enveloppe est sous une pression absolue de 1,5 bar au maximum. L'enveloppe même peut être fabriquée d'une matière isolante. Selon une alternative, l'enveloppe isolante est de matière métallique. Dans ce cas, une isolation est prévue autour des contacts fixes 60, 62.

[0020] Des contacts fixes 60 et 62 sont agencés sur l'enveloppe de sorte qu'ils puissent être connectés l'un à l'autre par l'intermédiaire des contacts mobiles 52, lorsque l'arbre mobile 50 est amené vers la position d'enclenchement I. Lorsque l'arbre mobile est amené vers la position de déclenchement O, la connexion des deux contacts fixes 60 et 62 est interrompue. Étant donné qu'il s'agit d'un interrupteur à double coupure, l'arc électrique se forme à la hauteur des deux contacts fixes lorsque l'arbre rotatif est amené de la position d'enclenchement I vers la position de déclenchement.

[0021] La figure 4 est une vue latérale en coupe de l'interrupteur suivant la figure 3. Sur cette figure, on note clairement un chevauchement entre les deux pales d'une paire de pales. Chaque ouverture 36 des deuxième et quatrième pales est délimitée par un bord intérieur 37, situé à une distance D5 de l'axe central 74, et un bord extérieur 39, situé à une distance D6 de l'axe. Chaque patte des première et quatrième pales comprend un bord extérieur 24 situé à une distance D2 de l'axe central. Par chevauchement, on entend que la dis-

tance D2 est supérieure à la distance D5, mais inférieure à la distance D6. On note également à la figure 4 la présence de ressorts 78 agencés à appuyer les extrémités des contacts mobiles 52 les uns vers les autres, de façon à garantir une bonne prise de contact entre les contacts mobiles et les contacts fixes 60 et 62.

[0022] La figure 5 est un détail illustrant le flux de gaz lorsque l'interrupteur est amené en une position de déclenchement. Comme mentionné plus haut, un arc électrique 80 est formé lorsque les contacts mobiles 52 sont déplacés de la position d'enclenchement vers la position de déclenchement. Lors de ce déplacement, un flux de gaz, illustré par les flèches, est créé. Afin de créer un flux suffisant pour éteindre l'arc électrique, l'arbre mobile est déplacé à une vitesse relativement élevé. En particulier, les extrémités des contacts mobiles sont déplacées à une vitesse allant de 5 à 9 mètres par seconde. La vitesse est choisie afin d'obtenir un juste équilibre entre les propriétés mécaniques des pales et les performances électriques à cette vitesse. Dû à la forme et la disposition des pales une turbulence est créée, ce qui permet d'éteindre de façon efficace l'arc électrique.

[0023] La distance D2 est inférieure à la distance D6, mais supérieure à la distance D5. Par conséquent, une partie du flux de gaz passant par l'ouverture 36, bute contre la pale 66, tandis qu'une autre partie passe au delà du bord extérieur 24 de la pale 66. Cette condition de dimensions relatives des distance D2, D5 et D6 s'est avérée nécessaire pour un bon fonctionnement du dispositif.

[0024] De préférence, le bord intérieur 20 de la patte 66 est situé à une distance D1 supérieure à la distance D7, la distance D7 étant la distance de la face extérieure des contacts mobiles par rapport à l'axe central. Cette condition permet d'amener une partie du flux de gaz entre la face extérieure des contacts mobiles et le bord intérieur des première et quatrième pales.

[0025] Par conséquent, le flux de gaz passe entre les pattes des pales et par l'ouverture des deuxième et troisième pales. Le gaz passant par l'ouverture passe d'une part entre la face extérieures des contacts mobiles et les bords intérieurs des première et quatrième pales et d'autre part à l'extérieur des bords extérieurs 24 des première et quatrième pales.

[0026] Le bord intérieur 28 des pattes des deuxième et troisième pales 68, 70 est situé à une distance D3 de l'axe central. Cette distance D3 est de préférence inférieure à la distance D7. Par le choix de distances D3 et D1 par rapport à D7, un effet venturi est créé entre les contact mobiles 52, ce qui amène la partie de gaz passant entre les pattes en direction de l'arc électrique.

[0027] Le flux de gaz génère une légère surpression à l'avant des pales dans le sens du déclenchement (indiqué par la flèche O), tandis qu'une légère dépression est générée à l'arrière des pales. Ceci résulte en une turbulence du gaz isolant, obligeant celui-ci à con-

verger vers la zone de l'arc électrique. Cet effet dynamique sur le gaz isolant permet une régénération rapide du gaz isolant ionisé dans la zone de l'arc électrique, ce qui contribue efficacement et de façon rapide à l'extinction de l'arc.

[0028] En utilisant le système de pales suivant l'invention, on a pu obtenir des temps d'extinction d'arc, pour une fréquence de 50 Hz, situés entre 4 et 17 millisecondes.

[0029] Il est clair que la présent invention n'est pas limitée à des connexions tripolaire. Le nombre de pôles peut être différent; elle peut par exemple être appliquée dans des interrupteurs bipolaires ou unipolaires. Pour chaque pôle, une paire de contacts mobiles ainsi que des première et deuxième paires de pales sont disposés dans l'arbre mobile comme décrit ci-dessus.

[0030] Les pales illustrées sur les figures sont agencés à être logées de façon amovible dans l'arbre mobile. Selon une alternative, les pales sont intégrées à l'arbre mobile et l'ensemble est moulé en une pièce.

[0031] La présente invention peut également être appliquée dans un interrupteurs à trois positions: une position d'enclenchement, une position de déclenchement, et une position neutre reliant un des contacts fixes à un contact de terre.

REFERENCES DES FIGURES

[0032]

10	première base
11	deuxième base
12	première patte
14	deuxième patte
16	troisième patte
18	quatrième patte
20	bord intérieur de la première patte
22	bord intérieur de la deuxième patte
24	bord extérieur de la première patte
26	bord extérieur de la deuxième patte
28	bord intérieur de la troisième patte
30	bord intérieur de la quatrième patte
32	bord extérieur de la troisième pelle
34	bord extérieur de la quatrième patte
36	ouverture
37	bord intérieur de l'ouverture
38	première encoche
39	bord extérieur de l'ouverture
40	deuxième encoche
50	arbre mobile
52	contacts mobiles
54	premier flanc
56	deuxième flanc
58	trou traversant
60	premier contact fixe
62	deuxième contact fixe
64	enveloppe
66	première pale

68	deuxième pale	
70	troisième pale	
72	quatrième pale	
74	axe central	
76	axe de rotation de l'arbre mobile	5
78	ressorts	
80	arc électrique	

- i) un bord intérieur situé à une distance D5 de l'axe centrale, la distance D5 étant inférieure à la distance D2; et
- ii) un bord extérieur situé à une distance D6 de l'axe centrale, la distance D6 étant supérieure à la distance D2.

Revendications

1. Interrupteur à haute tension comprenant:

(a) un arbre mobile agencé à être déplacé en rotation suivant un axe de rotation entre une position d'enclenchement et de déclenchement, l'arbre mobile comprenant des premier et deuxième flancs situés de part et d'autre de l'axe de rotation et un trou traversant les premier et deuxième flancs;

(b) une paire de contacts mobiles traversant le trou et s'étendant au delà de chacun des premier et deuxième flancs;

(c) une première paire de pales de ventilation comprenant des première et deuxième pales s'étendant de part et d'autre de la paire de contacts mobiles dépassant le premier flanc de l'arbre mobile;

(d) une deuxième paire de pales de ventilation comprenant des troisième et quatrième pales s'étendant de part et d'autre de la paire de contacts mobiles dépassant le deuxième flanc de l'arbre mobile;

chaque pale comprenant un axe central, un premier côté et un deuxième côté situé à l'opposé du premier côté, caractérisé en ce que :

(e) chaque pale de ventilation s'étend essentiellement perpendiculairement aux contacts mobiles;

(f) chacune des première et quatrième pales comprend des première et deuxième pattes s'étendant parallèlement de part et d'autre de l'axe central, chacune des première et deuxième pattes comprenant:

i) un bord intérieur s'étendant parallèlement à l'axe centrale à une distance D1 de l'axe centrale;

ii) un bord extérieur s'étendant parallèlement à l'axe centrale à une distance D2 de l'axe centrale; et

(g) chacune des deuxième et troisième pales comprend des troisième et quatrième pattes s'étendant parallèlement de part et d'autre de l'axe central, une ouverture étant prévue dans chacune des troisième et quatrième pattes, l'ouverture étant délimitée par :

2. Interrupteur suivant la revendication 1, dans lequel les premières et troisième pales sont reliées par une première base et les deuxième et quatrième pales sont reliées par une deuxième base.

3. Interrupteur suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque contact mobile comporte une face extérieure située à une distance D7 de l'axe centrale des pales, la distance D7 étant inférieure à la distance D1.

4. Interrupteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdites ouvertures prévues dans les troisième et quatrième pattes sont de forme rectangulaire.

5. Interrupteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel la base comprend une encoche agencée à s'ajuster dans un élément d'arrêt prévu dans l'arbre mobile.

6. Interrupteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque pale a une épaisseur inférieure à 3 mm et de préférence environ égale à 2 mm.

7. Interrupteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel la pale est en polycarbonate renforcé.

8. Interrupteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel les pales forment une partie intégrante de l'arbre mobile.

9. Interrupteur suivant l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les pales sont appliquées de façon amovible à l'arbre mobile.

10. Pale de ventilation selon l'une des revendications précédentes agencée à être appliquée sur un arbre mobile d'un interrupteur à haute tension.

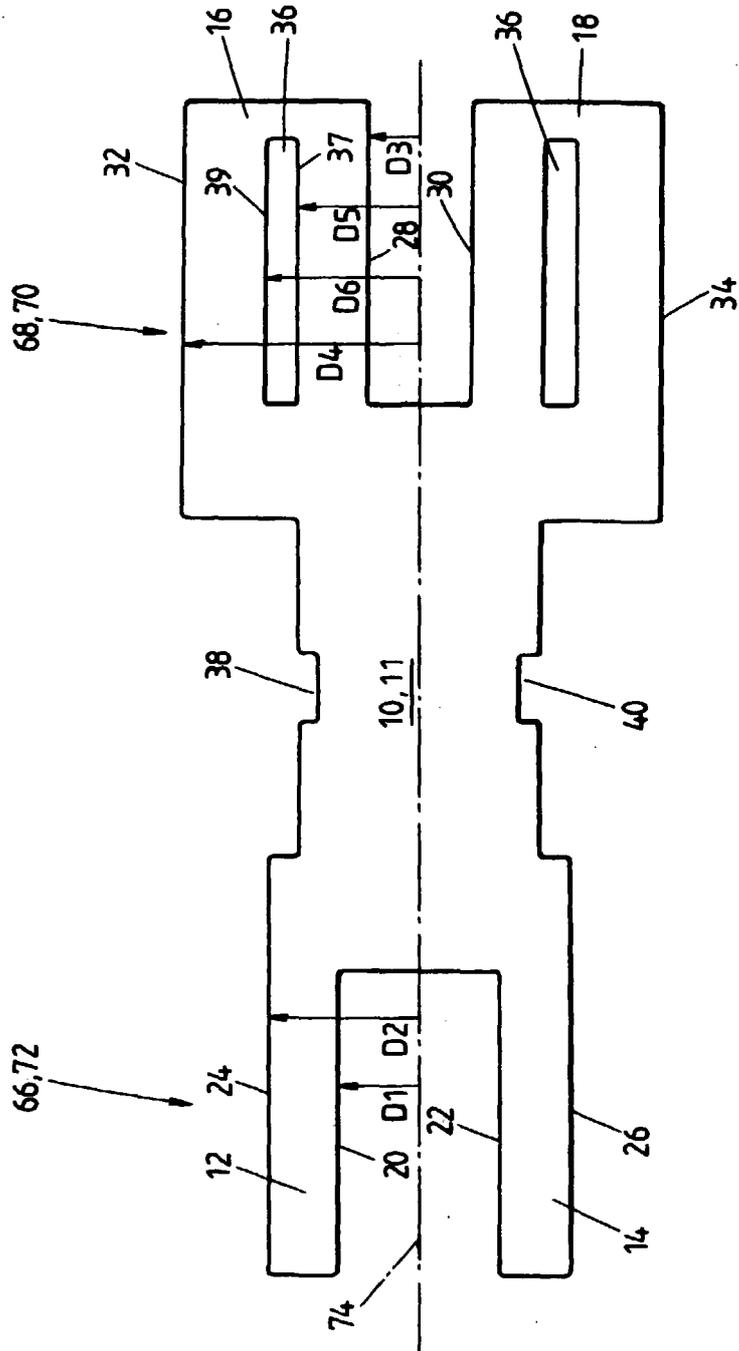


Fig. 1

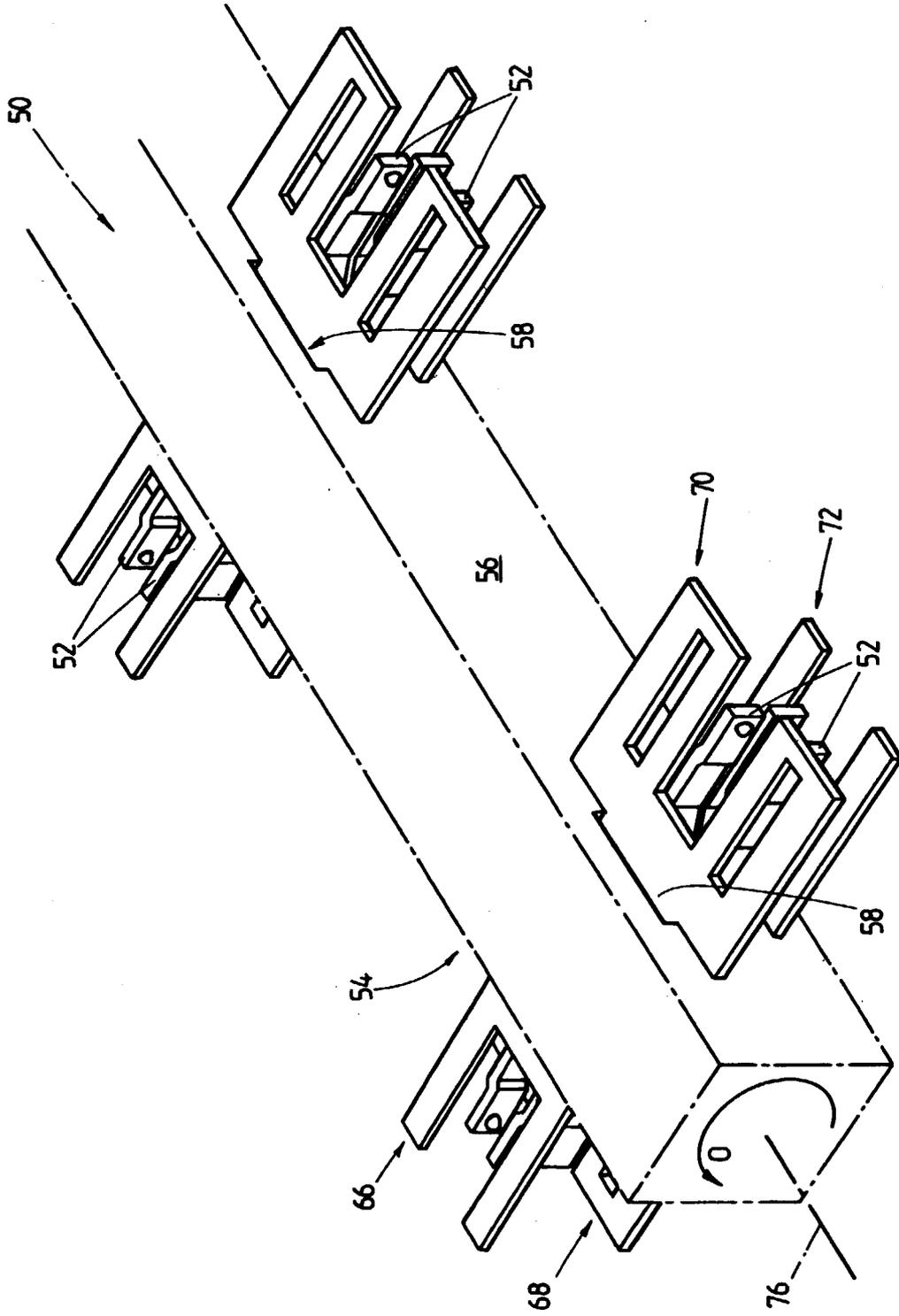


Fig. 2

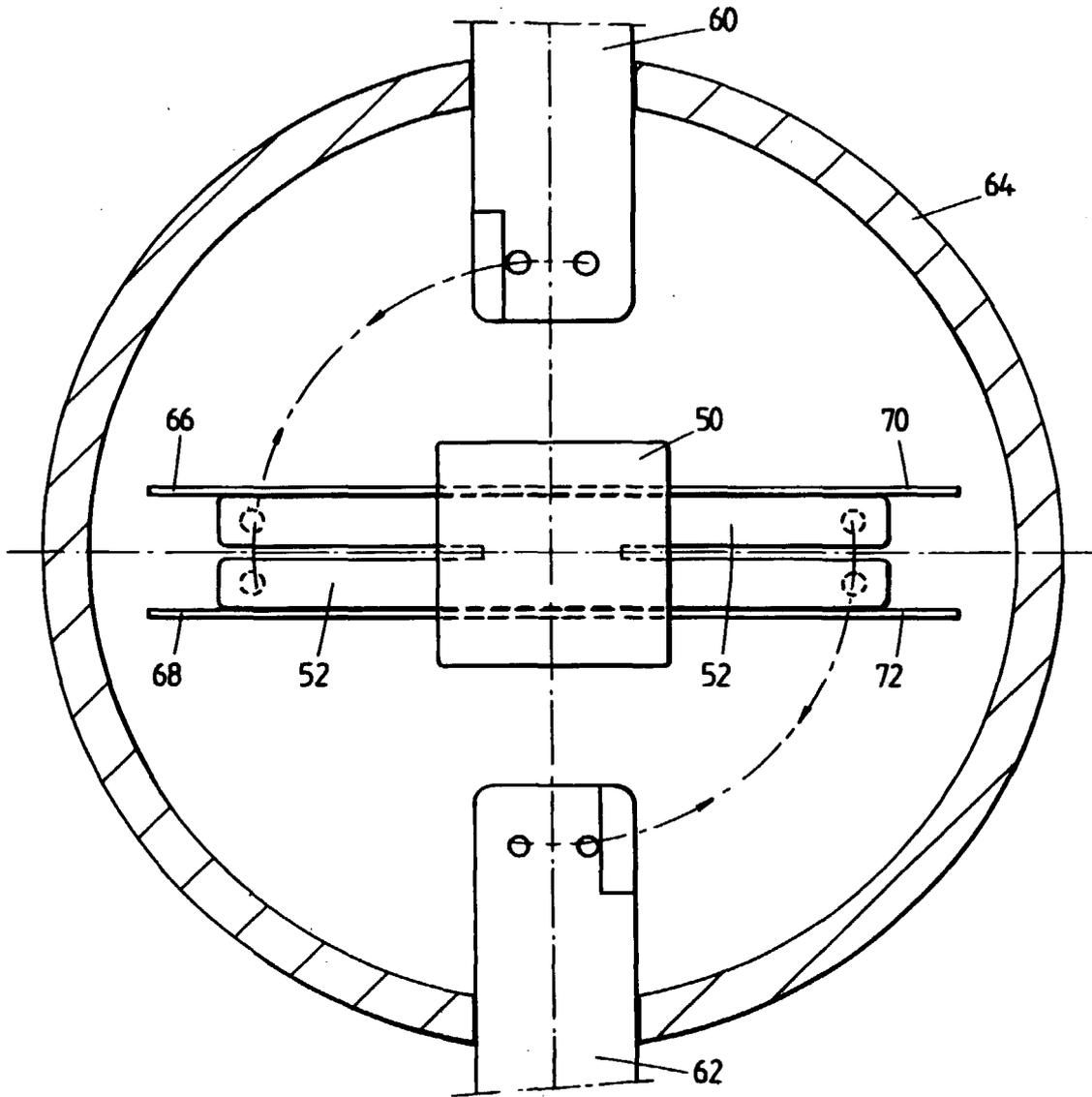


Fig. 3

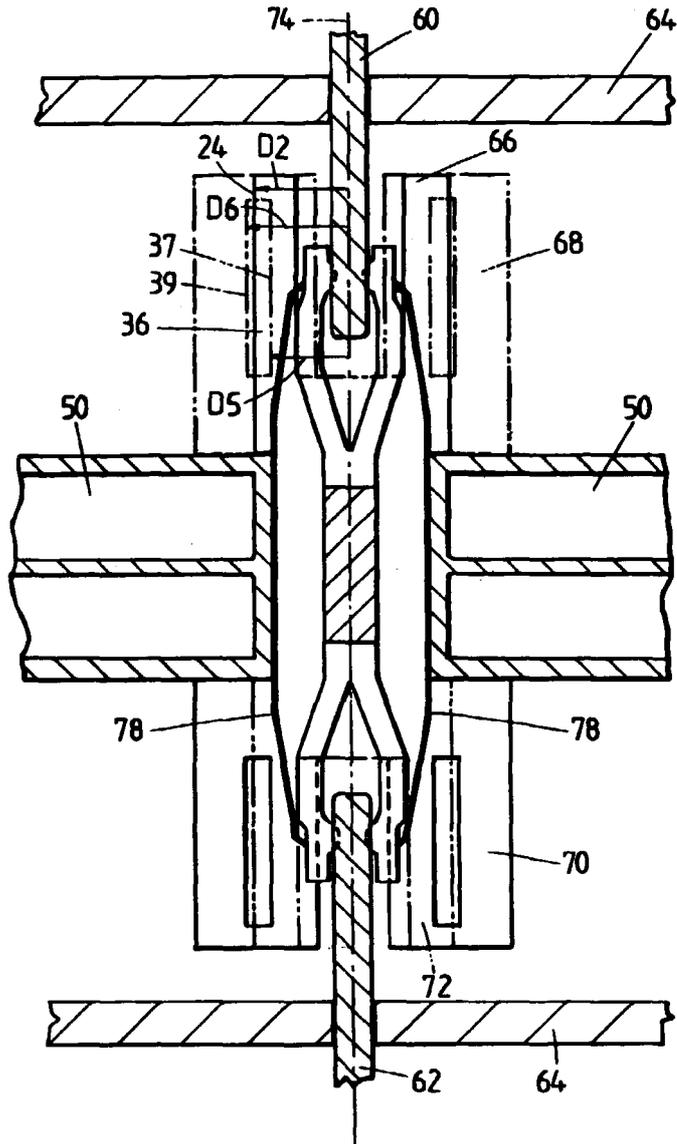


Fig. 4

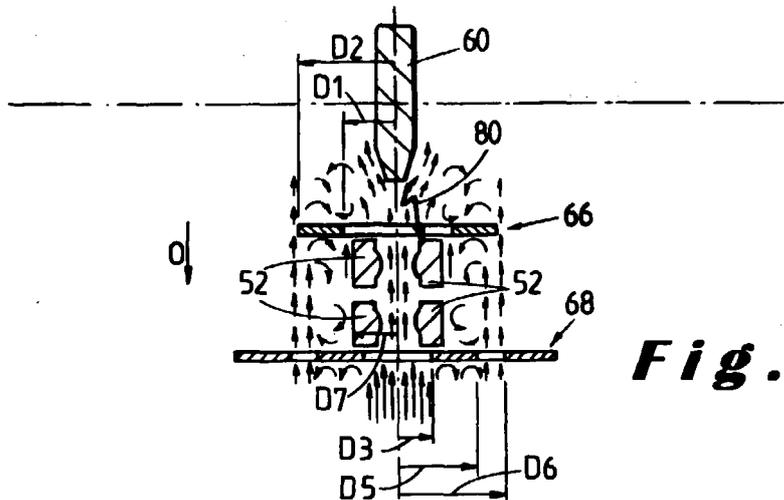


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 87 0264

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	EP 0 484 747 A (G & W ELECTRIC) 13 mai 1992 * colonne 6, ligne 17 - colonne 7, ligne 20; figure 16 *	1	H01H33/88
D,A	EP 0 518 837 A (ABB DISTRIBUTION AS) 16 décembre 1992 * abrégé; figure 1 *	1	
A	FR 2 019 739 A (INST PRUEFFELD ELEKT) 3 juillet 1970 * page 4, alinéa 2; figure *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	
LA HAYE		6 mai 1999	
			Examineur
			Janssens De Vroom, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 98 87 0264

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.

06-05-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0484747 A	13-05-1992	US 5153399 A	06-10-1992
		CA 2053953 A	07-05-1992
		JP 4284320 A	08-10-1992
		MX 9101904 A	01-07-1993
		US 5259108 A	09-11-1993
EP 0518837 A	16-12-1992	DE 69201462 D	30-03-1995
		DE 69201462 T	14-06-1995
		ES 2068699 T	16-04-1995
		FI 922714 A	13-12-1992
FR 2019739 A	03-07-1970	DE 1816017 A	14-08-1969

EPO FORM P0460

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