



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.7: **H01H 33/16**

(21) Numéro de dépôt: **99402903.1**

(22) Date de dépôt: **23.11.1999**

(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: **Ledru, Roger**
38230 Tignieu (FR)

(74) Mandataire: **Gosse, Michel**
ALSTOM Technology - C.I.P.D.
5, Avenue Newton
92142 Clamart Cedex (FR)

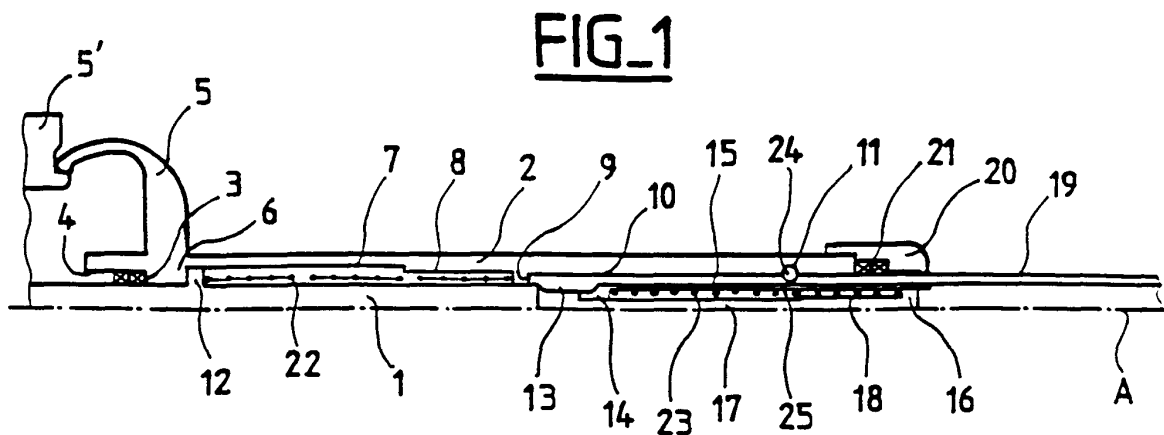
(30) Priorité: **30.11.1998 FR 9815035**

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

(54) **Mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture avec un verrouillage à bille**

(57) Le mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture est destiné à un interrupteur comprenant un contact d'arc semi-mobile qui est solidaire d'une tige métallique (1) reliée à la résistance. Il comprend un tube métallique (2) coulissant sur la tige et portant des doigts (5) venant s'embrocher sur une borne (5') de l'interrupteur, un ressort (22) disposé entre un épaulement (12) sur la tige et un épaulement (9) sur le tube de façon à être comprimé lors d'une première phase d'une ma-

noeuvre d'ouverture de l'interrupteur et exercer, lors d'une seconde phase de la manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur, une force de rappel sur le tube afin de séparer les doigts de la borne. Ce mécanisme comprend en outre un système avec au moins une bille (24) qui verrouille le tube en déplacement selon ladite direction lors de la première phase d'ouverture et qui s'escamote lors de la seconde phase d'ouverture pour libérer le tube en déplacement.



Description

[0001] L'invention porte sur un mécanisme pour insérer une résistance dans un interrupteur électrique lors d'une manoeuvre de fermeture de celui-ci de façon à limiter les effets des courants capacitifs présents sur la ligne de l'interrupteur. Plus particulièrement, l'invention porte sur un mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture pour un disjoncteur blindé haute tension. Ce type d'interrupteur comprend une enveloppe métallique qui s'étend suivant une direction axiale, généralement en tôle d'aluminium, remplie d'un gaz diélectrique dans laquelle sont montés deux équipages de contacts mobiles suivant la direction axiale, chaque équipement de contacts incluant un contact de courant permanent et un contact d'arc. Un des deux équipement de contacts est semi-mobile en ce sens que son déplacement suivant la direction axiale est coordonné avec le déplacement de l'autre équipement de contacts par l'intermédiaire d'un embiellage ou système de renvoi de mouvement. Pour équiper ce type d'interrupteur d'un mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture en modifiant le moins possible la structure de la chambre de coupure de l'interrupteur, on prévoit de prolonger le contact d'arc semi-mobile d'une tige métallique qui s'étend suivant la direction axiale entre ce contact d'arc et la résistance.

[0002] Un tel mécanisme connu comprend un tube métallique coaxial à la tige et coulissant en contact électrique sur celle-ci et dont une extrémité vient s'embrocher sur une borne conductrice de l'interrupteur pour court-circuiter la résistance. L'extrémité du tube venant s'embrocher sur la borne conductrice est formée d'une couronne de doigts flexibles. Un ressort est disposé entre un premier épaulement prévu sur la tige et un second épaulement prévu sur le tube de façon à être comprimé lors d'une première phase d'une manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur et exercer, lors d'une seconde phase de la manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur subséquente à la première phase, une force de rappel sur le tube pour le déplacer suivant ladite direction afin de le séparer de ladite borne. Quand l'interrupteur est fermé, la couronne de doigts du tube métallique est embrochée sur la borne conductrice qui est normalement reliée à une prise de l'interrupteur. Lors d'une opération d'ouverture, il est important que la couronne de doigts du tube métallique ne se débrosche pas de la borne conductrice avant la séparation complète des contacts de l'interrupteur. C'est pourquoi, le mécanisme d'insertion de la résistance est conçu pour que l'effort du ressort comprimé reste toujours inférieur à l'effort de débroschage du tube, le débroschage de ce dernier se faisant par la mise en butée suivant la direction axiale de la tige du contact semi-mobile contre le tube métallique. Outre le fait que la maîtrise de l'effort au niveau des doigts flexibles du tube métallique est délicate, l'usure dans le temps de ces doigts conduit à une perte de fiabilité du mécanisme d'insertion de la résistance de fermeture.

[0003] Le but de l'invention est de remédier à ces in-

convénients.

[0004] A cet effet, l'invention a pour objet un mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture pour un interrupteur électrique comprenant un contact d'arc semi-mobile suivant une direction axiale qui est solidaire d'une tige métallique qui s'étend suivant cette direction entre le contact d'arc et la résistance, ce mécanisme comprenant un tube métallique coaxial à la tige et coulissant en contact électrique sur celle-ci et dont une extrémité vient s'embrocher sur une borne conductrice de l'interrupteur pour court-circuiter la résistance, un ressort disposé entre un premier épaulement prévu sur la tige et un second épaulement prévu sur le tube de façon à être comprimé lors d'une première phase d'une manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur et exercer, lors d'une seconde phase de la manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur subséquente à la première phase, une force de rappel sur le tube pour le déplacer suivant ladite direction afin de le séparer de ladite borne, caractérisé en ce que le mécanisme comprend en outre un système avec au moins une bille qui verrouille le tube en déplacement selon ladite direction lors de la première phase d'ouverture et qui s'escamote lors de la seconde phase d'ouverture afin de libérer ledit tube en déplacement suivant ladite direction.

[0005] Le mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture selon l'invention est décrit ci-après en détail et illustré sur les dessins.

[0006] Les figures 1 à 4 montrent de façon très schématisée le mécanisme d'insertion de la résistance lors de différentes phases d'une manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur.

[0007] Les figures 5 à 7 montrent de façon très schématisée le mécanisme d'insertion de la résistance lors de différentes phases d'une manoeuvre de fermeture de l'interrupteur.

[0008] Le mécanisme d'insertion d'une résistance selon l'invention est prévu pour équiper notamment un disjoncteur blindé pour haute tension comprenant deux équipages de contacts mobiles l'un par rapport à l'autre suivant une direction axiale A et non représentés à gauche sur les figures. Un des équipages est semi-mobile suivant cette direction et comporte un contact d'arc prolongé d'une tige métallique 1 qui s'étend entre le contact d'arc et une résistance de fermeture non représentée à droite sur les figures.

[0009] Le mécanisme d'insertion selon l'invention est disposé en ligne avec la chambre de coupure du disjoncteur et en arrière du contact d'arc semi-mobile. Sur les figures, ce mécanisme comprend un tube métallique 2 qui est coaxial à la tige 1 et monté coulissant sur celle-ci. Le tube 2 est en contact électrique avec la tige 1 par l'intermédiaire de contacts glissants 3 entourant la tige 1 et disposés dans un premier alésage 4 du tube 2. L'extrémité du tube 2 qui fait face à la chambre de coupure du disjoncteur porte une couronne de doigts flexibles 5 qui viennent s'embrocher sur une borne conductrice 5' reliée électriquement à une prise de courant du disjon-

teur.

[0010] De la gauche vers la droite sur les figures, le tube 2 comporte donc un premier alésage annulaire 4, suivi d'un premier épaulement annulaire 6 s'étendant radialement en direction de l'axe A, suivi d'un second alésage annulaire 7 avec un décrochement 8 revenant vers l'axe A, suivi d'un second épaulement annulaire 9 s'étendant en direction de l'axe A, suivi enfin d'un troisième alésage annulaire 10 dans lequel est prévu une gorge annulaire 11.

[0011] La tige 1 comporte de la gauche vers la droite, un collier 12 formant un épaulement annulaire qui est placé le long de la tige pour être déplacé entre l'épaulement 6 du tube 2 et le décrochement 8 de celui-ci, suivi d'une gorge annulaire 13 qui est placée le long de la tige pour être déplacée entre l'épaulement 9 et la gorge 11 du tube métallique 2.

[0012] Le bord arrière de la gorge 13 est constitué par l'extrémité en forme de congé d'une pièce tubulaire 14 sensiblement tronconique qui est coaxiale à la tige 1 et qui est disposée entre celle-ci et l'alésage 10 du tube 2. La pièce tubulaire 14 comporte un alésage annulaire 15 dont le fond fait face à l'extrémité en forme de congé, cet alésage 15 venant en appui contre un épaulement annulaire 16 d'extrémité de la tige 1. L'épaulement 16 est de préférence constitué par une pièce rapportée facilitant la mise en place des différents éléments du mécanisme autour de la tige 1. La tige 1, entre la gorge 13 et l'épaulement 16, présente encore un double décrochement 17 et 18, l'extrémité en forme de congé de la pièce tubulaire 14 coulissant sur la surface du premier décrochement 17 de la tige 1 suivant la direction A.

[0013] Un autre tube 19, fixe suivant la direction A et coaxial à la tige 1, est disposé entre l'alésage 10 et la pièce tubulaire 14. L'extrémité arrière du tube 2 est fermée par une douille 20 traversée de façon coaxiale par le tube 19. Des contacts glissants 21 sont disposés entre la douille 20 et le tube 19 pour permettre le passage du courant du tube 2 vers le tube 19 qui est relié électriquement à la résistance.

[0014] Un premier ressort de compression 22 est disposé entre l'épaulement 12 de la tige 1 et l'épaulement 9 du tube 1. Un second ressort de compression 23 est disposé entre le fond de l'alésage 15 de la pièce tubulaire 14 et l'épaulement 16 de la tige 1.

[0015] Dans le mécanisme d'insertion de la résistance selon l'invention, le tube 2 est verrouillé en déplacement suivant la direction A par un système à bille(s) 24 escamotable(s). Plus particulièrement, quand le disjoncteur est fermé, chaque bille 24 est engagée dans la gorge 11 du tube 2 et dans un trou 25 du tube 19 qui fait face à cette gorge, la bille 24 reposant sur la surface extérieure cylindrique de la pièce tubulaire 14. Sur les figures, une seule bille est représentée mais il faut comprendre que la butée comporte de préférence plusieurs billes réparties sur la circonférence de la gorge annulaire 11 en faisant face à plusieurs trous 25 également répartis sur la circonférence du tube 19. Lors d'une ma-

noeuvre d'ouverture, la tige 1 est déplacée suivant la direction A de la gauche vers la droite sur les figures et quand la gorge 13 sur la tige 1 fait face au trou 25 dans le tube 19, la bille 24 s'escamote à l'intérieur de la gorge 13 pour libérer le tube 2 en déplacement suivant la direction A. Il est entendu que le déverrouillage du tube 2 s'effectue seulement après une séparation complète des contacts du disjoncteur correspondant à un certain déplacement de la tige 1. Avec le système à bille(s) escamotable(s) selon l'invention, il n'est pas nécessaire de contrôler l'effort qu'exercent les doigts 5 du tube 2 sur la borne 5'. Le débrogage s'effectue lorsque l'épaulement 12 de la tige 1 vient entraîner le tube 2 par l'intermédiaire de l'épaulement 8 sur une course suffisante suivant la direction axiale A.

[0016] Le fonctionnement du mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture selon l'invention est le suivant.

[0017] Figure 1, le disjoncteur est fermé. Les doigts 5 sont embrochés sur la borne 5'. La résistance est court-circuitée du fait que le courant passe du contact d'arc semi-mobile vers une prise de courant du disjoncteur par l'intermédiaire de la tige 1, des contacts glissants 3, du tube métallique 2, des doigts 5 et de la borne conductrice 5'. La bille 24 est engagée dans la gorge 11 du tube 2 et dans un trou 25 du tube 19 ce qui fait que le tube 2 est verrouillé en déplacement suivant la direction A. Le ressort 22 est détendu entre les deux épaulements 6 et 9 et le ressort 23 est détendu entre le fond de l'alésage 15 et l'épaulement 16. L'extrémité en forme de congé de la pièce tubulaire 14 est en appui contre l'arrêt du décrochement 17 la plus proche de la gorge 13.

[0018] Lors d'une première phase d'une manoeuvre d'ouverture du disjoncteur, figure 2, la tige 1 recule vers la droite sur la figure ce qui entraîne une compression du ressort 22 entre l'épaulement 12 de la tige 1 et l'épaulement 9 du tube 2 qui est resté fixe suivant la direction A puisque verrouillé en déplacement par le jeu de la bille 24 en prise dans la gorge 11 et dans le trou 25. Les doigts 5 sont toujours embrochés sur la borne conductrice 5'. En poursuivant son déplacement vers la droite, l'épaulement 12 de la tige 1 vient en butée contre le bord du décrochement 8 dans le tube 2 en même temps que la gorge 13 de la tige fait face au trou 25 du tube 19.

[0019] Figure 3, lors d'une seconde phase de cette manoeuvre d'ouverture, le déplacement combiné de la tige 1 et du tube 2 vers la droite force la bille 24 à s'escamoter à l'intérieur de la gorge 13 ce qui déverrouille le tube 2 en déplacement suivant la direction A. A partir de ce moment, les doigts 5 se séparent de la borne conductrice 5'.

[0020] Figure 4, la tige 1 poursuit encore son déplacement suivant la direction A vers la droite sur la figure et le ressort 22 préalablement comprimé se détend et exerce une force de rappel qui tend à déplacer vers la droite le tube 2. Le tube 2 coulisse donc sur la tige 1 jusqu'à ce que l'épaulement 6 arrive en butée contre l'épaulement 12. La course du tube 2 le long de la tige

1 doit être réglée pour assurer une isolation électrique entre les doigts 5 et la borne conductrice 5'. Le mécanisme est maintenant prêt pour une opération de fermeture avec insertion de la résistance.

[0021] Figure 5, lors d'une première phase de la manœuvre de fermeture, la tige 1 est tirée vers la gauche sur la figure et entraîne dans la même direction le tube 2 par le jeu de l'épaulement 12 de la tige 1 qui vient en butée contre l'épaulement 6 du tube 2. Durant cette manœuvre, les contacts d'arc du disjoncteur se rapprochent l'un de l'autre en même temps que les doigts 5 se rapprochent de la borne 5'. Quand l'arc électrique s'établit entre les contacts d'arc, la résistance est insérée du fait que le courant passe par la tige 1, les contacts glissants 3, le tube 2, les contacts glissants 21, le tube 19.

[0022] Figure 6, le déplacement combiné de la tige 1 et du tube s'est poursuivi et les doigts 5 sont maintenant embrochés sur la borne 5' ce qui court-circuite la résistance puisque le courant passe maintenant par la tige 1, les contacts glissants 3, les doigts 5 et la borne 5'. Pendant ce déplacement combiné de la tige 1 et du tube 2, la bille 24 est restée fixe suivant la direction A, car verrouillée dans le trou 25 du tube fixe 19 et dans la gorge 13 de la tige 1. Comme visible sur la figure 6, pendant ce déplacement combiné de la tige 1 et du tube 2, le bord arrière de la gorge 13 constitué par l'extrémité en forme de congé de la pièce tubulaire 14 est resté fixe suivant la direction A, ce qui fait que le ressort 23 a été comprimé entre le fond de l'alésage 15 de la pièce tubulaire 14 et l'épaulement 16 de la tige 1.

[0023] Figure 7, dès que la gorge 11 dans le tube 2 fait face au trou 25 dans le tube fixe 19, la bille 24 peut se dégager de la gorge 13 et s'escamoter à l'intérieur de la gorge 11, déverrouillant ainsi en déplacement la pièce tubulaire 14. Le ressort 23 préalablement comprimé peut donc se détendre et exercer une force de rappel qui entraîne en déplacement la pièce tubulaire 14 vers la gauche. La pièce tubulaire 14 coulisse par conséquent sous la bille 24 pour maintenir le tube 2 verrouillé en déplacement suivant la direction A de sorte que le mécanisme est prêt pour une nouvelle opération d'ouverture.

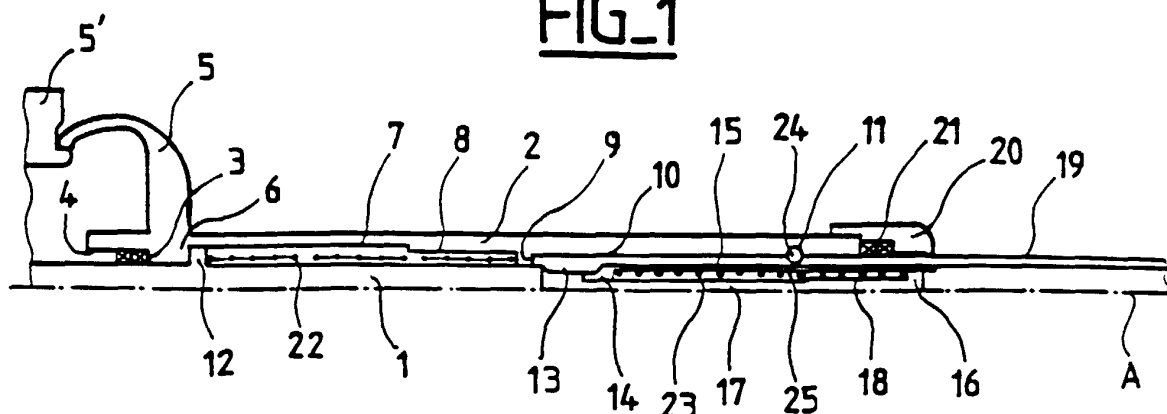
Revendications

1. Un mécanisme d'insertion d'une résistance de fermeture pour un interrupteur électrique comprenant un contact d'arc semi-mobile suivant une direction axiale (A) qui est solidaire d'une tige métallique (1) qui s'étend suivant cette direction entre le contact d'arc et la résistance, ce mécanisme comprenant un tube métallique (2) coaxial à la tige et coulissant en contact électrique sur celle-ci et dont une extrémité (5) vient s'embrocher sur une borne conductrice (5') de l'interrupteur pour court-circuiter la résistance, un ressort (22) disposé entre un premier épaulement (12) prévu sur la tige et un second

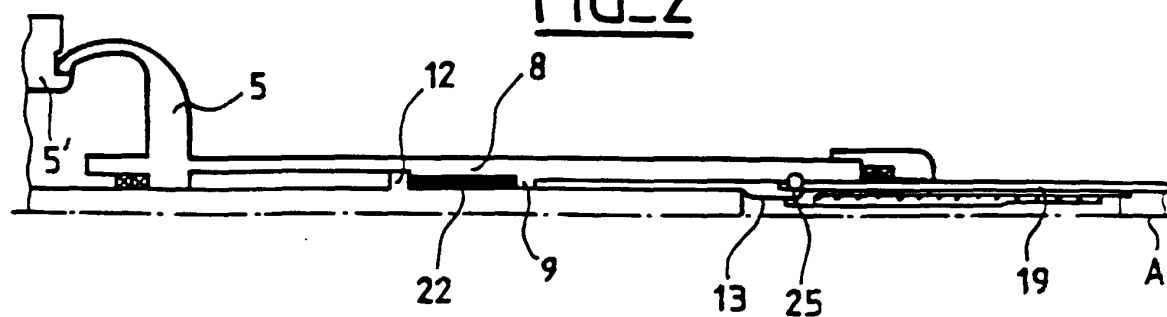
épaulement (9) prévu sur le tube de façon à être comprimé lors d'une première phase d'une manœuvre d'ouverture de l'interrupteur et exercer, lors d'une seconde phase de la manœuvre d'ouverture de l'interrupteur subséquente à la première phase, une force de rappel sur le tube pour le déplacer suivant ladite direction afin de le séparer de ladite borne, caractérisé en ce que le mécanisme comprend en outre un système avec au moins une bille (24) qui verrouille le tube en déplacement selon ladite direction lors de la première phase d'ouverture et qui s'escamote lors de la seconde phase d'ouverture afin de libérer ledit tube en déplacement suivant ladite direction.

2. Le mécanisme selon la revendication 1, dans lequel le système à bille(s) comprend une première gorge (11) prévue sur le tube, une première pièce tubulaire (19) qui est fixe suivant ladite direction et qui est disposée de façon coaxiale au tube entre celui-ci et la tige, un trou (25) dans ladite pièce tubulaire qui fait face à la première gorge en position de fermeture de l'interrupteur, une bille (24) s'engageant dans ladite gorge et dans le trou pour verrouiller le tube en déplacement selon ladite direction lors de la première phase d'ouverture, le système à bille(s) comprenant en outre une seconde gorge (13) qui est prévue sur la tige et dans laquelle s'escamote ladite bille lors de la seconde phase d'ouverture.
3. Le mécanisme selon la revendication 2, dans lequel la seconde gorge (13) prévue sur la tige comporte un bord coulissant suivant ladite direction, ce bord étant constitué par une seconde pièce tubulaire (14) coaxiale à la tige et qui coulisse le long de la tige, un second ressort (23) étant disposé entre un troisième épaulement (15) prévu sur ladite seconde pièce tubulaire et un quatrième épaulement (16) prévu sur la tige pour être comprimé lors d'une première phase d'une opération de fermeture de l'interrupteur jusqu'à ce que la première gorge prévue sur le tube métallique se présente face au trou prévu sur la première pièce tubulaire, la force de rappel exercée par le second ressort servant à engager la bille dans ledit trou de la première pièce tubulaire et ladite gorge du tube métallique et à déplacer ladite seconde pièce tubulaire suivant la direction axiale.

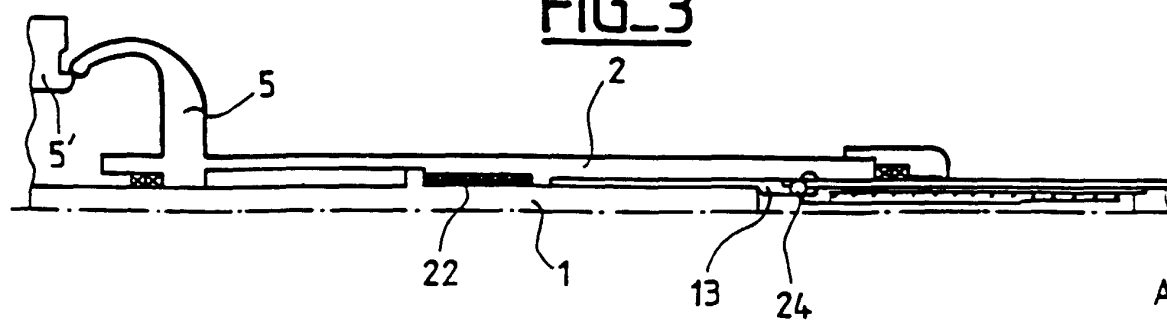
FIG_1



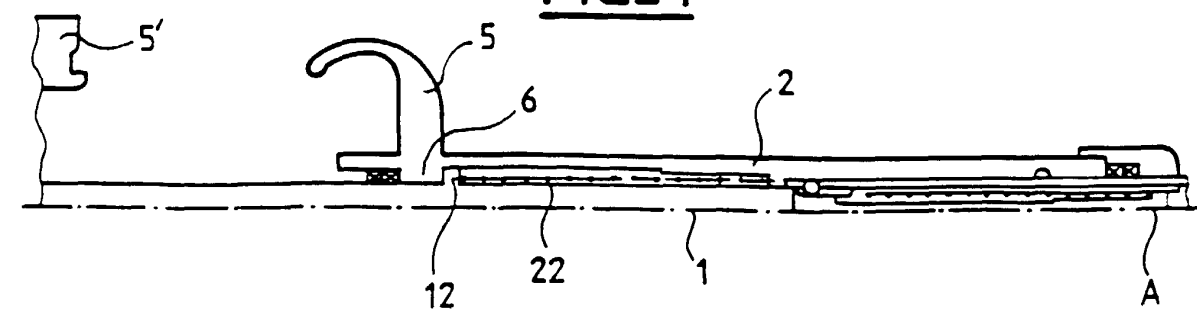
FIG_2



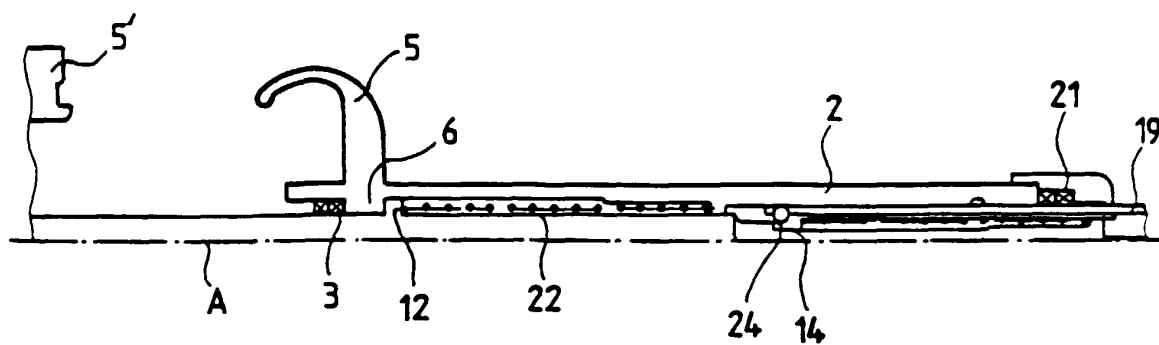
FIG_3



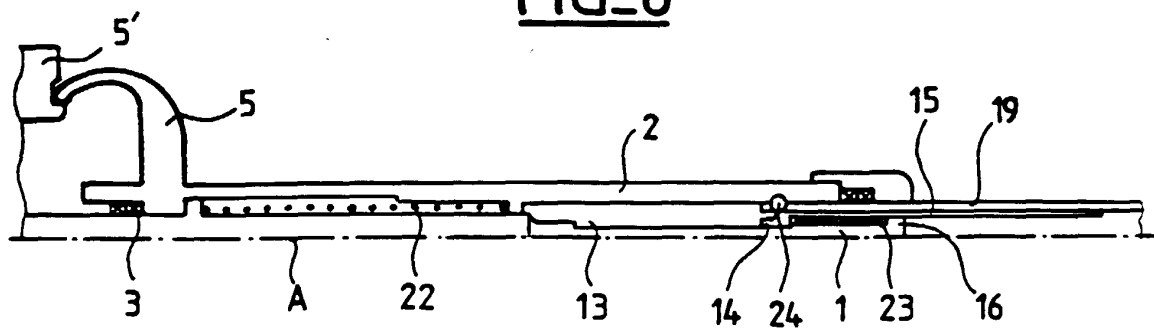
FIG_4



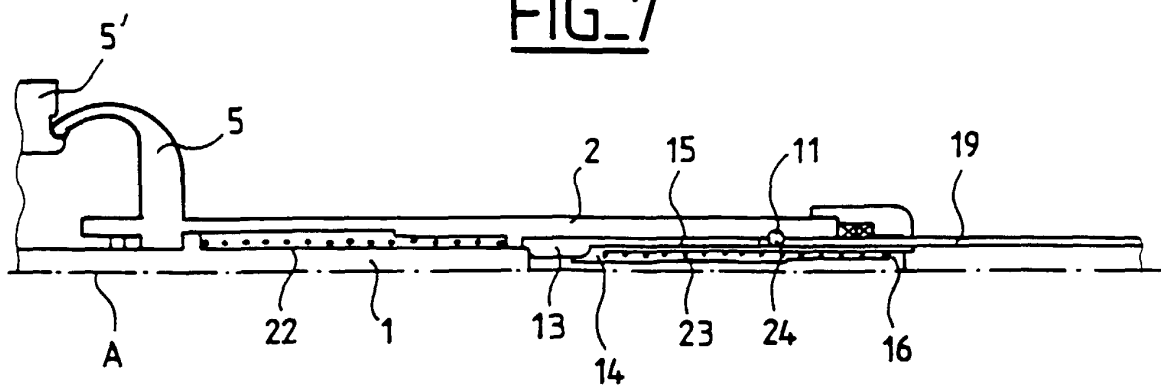
FIG_5



FIG_6



FIG_7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 40 2903

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	FR 2 553 926 A (MERLIN GERIN) 26 avril 1985 (1985-04-26) * revendications 1,4,5; figures 2-4 *	1	H01H33/16
A	US 4 338 500 A (PHAM VAN DOAN ET AL) 6 juillet 1982 (1982-07-06) * colonne 2, dernier alinéa - colonne 3, alinéa 1 *	1	
A	US 4 324 959 A (HALL WALTER J ET AL) 13 avril 1982 (1982-04-13) * figure 4 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01H
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		11 février 2000	Janssens De Vroom, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 99 40 2903

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.

11-02-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2553926 A	26-04-1985	AUCUN	
US 4338500 A	06-07-1982	FR 2450501 A	26-09-1980
		AR 222210 A	30-04-1981
		BR 8001232 A	04-11-1980
		CA 1136183 A	23-11-1982
		CH 634949 A	28-02-1983
		IT 1128878 B	04-06-1986
		TR 20721 A	27-05-1982
US 4324959 A	13-04-1982	CA 1113140 A	24-11-1981

EPO FORM P0460

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