

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 15.01.01.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.07.02 Bulletin 02/29.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SAGEM SA Société anonyme — FR.

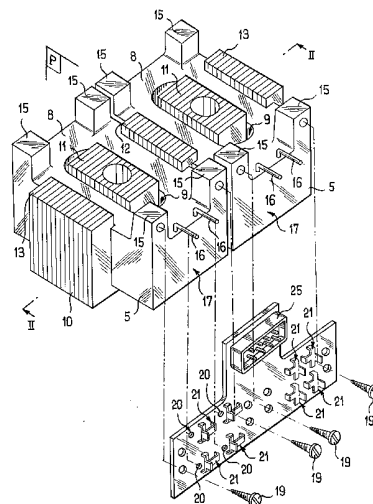
72) Inventeur(s) : DONCE LUCIEN.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

54) ACTIONNEUR ELECTROMAGNETIQUE.

57) L'invention concerne un actionneur électromagnétique comprenant au moins deux bobines (5, 6) associées à des noyaux ferromagnétiques (11) et disposées en regard l'une de l'autre, et un élément mobile (1) s'étendant entre les bobines (5, 6) et associé à une tige d'actionnement (2), les bobines (5, 6) comportant des conducteurs (7) ayant des extrémités (16) s'étendant transversalement à un axe (10) des bobines (5, 6) et directement fixées à des broches (21) portées par une plaque de liaison (18) fixée sur un côté (7) des bobines (5, 6) et comportant un circuit de liaison (24) avec un connecteur (25) également porté par la plaque de liaison (18).



L'invention concerne un actionneur électromagnétique.

Dans les moteurs alternatifs étudiés actuellement, on envisage d'actionner les soupapes d'admission et d'échappement par des actionneurs électromagnétiques.

5 Un actionneur électromagnétique comprend en général au moins deux bobines associées à des noyaux ferromagnétiques et disposées en regard l'une de l'autre, et un élément mobile s'étendant entre les bobines et associé à une tige d'actionnement. La tige d'actionnement coopère avec l'extrémité de la queue d'une soupape pour actionner celle-ci.

10 Lors de l'assemblage de ces actionneurs, les bobines ne sont pas solidaires entre elles. Elles doivent donc être placées une par une dans le châssis de l'actionneur, ce qui augmente le temps d'assemblage. Des câbles flexibles sont ensuite fixés aux bobines pour les relier à un connecteur d'alimentation. Cette connexion est rendue difficile par le fait que les bobines
15 sont déjà dans le châssis de l'actionneur, et donc que les extrémités des conducteurs constituant les bobines sont d'accès difficile.

Alternativement, si on commence l'assemblage par la liaison des bobines au connecteur, le transport d'ensemble des bobines pour les placer dans le châssis de l'actionneur est malaisé.

20 Selon l'invention, les bobines comportent des conducteurs ayant des extrémités s'étendant transversalement à un axe des bobines et directement fixées à des broches portées par une plaque fixée sur un côté des bobines et comportant un circuit de liaison avec un connecteur également porté par la plaque.

25 Ainsi, la plaque assure tout à la fois la connexion électrique des bobines au connecteur et une solidarisation mécanique des bobines entre elles. Cette disposition permet d'effectuer l'assemblage de la carte sur les bobines hors du châssis de l'actionneur, puis de transporter l'ensemble ainsi solidarisé dans le châssis. L'assemblage de l'actionneur est ainsi considérablement simplifié.
30

Avantageusement, chaque extrémité d'un conducteur s'étend dans un perçage de la plaque et débouche de façon adjacente à une broche sur une face de la plaque opposée aux bobines.

35 Ainsi, l'extrémité du conducteur est automatiquement positionnée en regard d'une broche lors de son introduction dans le perçage correspondant et

peut être soudée à la broche par une pince chauffante dont les mouvements ne sont pas gênés par les bobines.

Avantageusement, les bobines sont recouvertes de matière isolante comportant des bossages extérieurs auxquels la plaque de liaison est fixée.

5 Les bobines comportent également des cales d'entretoisement prenant appui les unes sur les autres pour maintenir un espacement entre les bobines. De préférence, les cales d'entretoisement sont intégrées à la matière isolante, et sont formées par les bossages extérieurs.

Selon un mode de réalisation dans lequel l'actionneur comprend

10 quatre bobines associées selon deux paires adjacentes, les bobines de position correspondante de chaque paire ont des noyaux ferromagnétiques portés par un support ferromagnétique commun. La mise en place des bobines sur le support commun réalise ainsi un début de solidification des deux paires de bobines.

15 Selon un autre aspect de l'invention, les noyaux ferromagnétiques s'étendent en saillie des bobines du côté de l'élément mobile. Ces noyaux ferromagnétiques forment ainsi une butée de l'élément mobile, ce qui évite une détérioration des bobines.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront

20 plus clairement à la lumière de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention en relation aux figures parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'une partie d'un actionneur selon l'invention;
- la figure 2 est une vue en coupe selon II-II de la figure 1 de

25 l'actionneur ;

- la figure 3 est une vue de face de l'actionneur des figures 1 et 2 après montage ;
- la figure 4 est une vue en perspective agrandie d'une broche de connexion à l'extrémité d'un conducteur.

30 L'actionneur décrit ici est adapté pour commander l'ouverture et la fermeture de deux soupapes (non représentées) d'axes parallèles. L'actionneur est sensiblement symétrique selon un plan P définissant une séparation entre les éléments de l'actionneur destinés chacun à la commande d'une soupape différente.

35 L'actionneur comporte deux éléments mobiles 1 montés à coulisse-

ment sur l'actionneur chacun selon un axe 100. Ces éléments mobiles 1 comportent chacun une tige d'actionnement ou poussoir 2, dont une extrémité 3 est saillante de l'actionneur pour coopérer avec l'extrémité de la queue d'une soupape.

5 L'autre extrémité du poussoir 2 est solidaire d'une palette 4 s'étendant perpendiculairement à l'axe 100, et astreinte à se déplacer entre deux bobines 5 et 6 fixes disposées en regard l'une de l'autre selon l'axe 100.

Chaque bobine comporte un conducteur 7 noyé par moulage dans une matière isolante 8 de forme sensiblement parallélépipédique, le conducteur 10 7 étant enroulé de façon à ménager un creux central 9 de la bobine.

Les deux bobines 5 sont enchâssées à force sur un support 10 commun réalisé en tôles de matériau ferromagnétique découpées et empilées les unes sur les autres. Le support 10 comporte des noyaux 11 s'étendant dans les creux centraux 9 des bobines 5. Les noyaux 11 sont percés pour permettre 15 le passage des poussoirs 2. Le support 10 comprend par ailleurs une aile centrale 12 et deux ailes d'extrémité 13 encadrant les bobines 5.

Les deux bobines 6 sont enchâssées à force sur un support 14 en tous points similaire au support 10, à l'exception des noyaux des bobines 6 qui ne sont pas percés.

20 Les noyaux 11 et les ailes 12,13 des supports 10 et 14 dépassent en saillie des faces en regard des bobines 5 et 6 de façon à former une butée pour les palettes 4 lors de leur déplacement.

Des bossages 15 sont réalisés lors du moulage de la matière isolante 8 pour s'étendre en saillie des faces en regard des bobines 5 et 6. Les 25 bossages 15 d'une bobine forment des cales d'entretoisement qui coopèrent avec les bossages 15 de la bobine en regard pour maintenir un espacement déterminé entre les bobines.

Sur chaque bobine, des extrémités 16 du conducteur 7 sont saillantes et s'étendent perpendiculairement à une face latérale 17 de la bobine.

30 Les faces latérales 17 des quatre bobines forment un plan d'appui pour un circuit imprimé 18 fixé sur chaque bobine à l'aide de vis 19 vissées chacune dans un bossage 15 d'une bobine.

Chaque extrémités 16 s'étend dans un perçage 20 du circuit imprimé 18 et débouche au voisinage d'une broche 21 sur une face du circuit imprimé 35 18 opposée aux bobines.

Chaque broche 21 comporte une partie 22 parallèle à l'extrémité 16 et soudée à cette dernière. Cette partie 22 est reliée de façon stable sur le circuit imprimé 18 par un trépied 23.

5 Les extrémités du trépied 23 traversent le circuit imprimé 18 pour être électriquement reliées avec des pistes conductrices 24 réalisées sur la face du circuit imprimé en regard des bobines. Les pistes conductrices 24 forment un circuit de liaison des extrémités 16 à un connecteur 25 porté par le circuit imprimé 18.

La procédure d'assemblage de l'actionneur est la suivante :

10 - on rapporte les bobines 5 sur le support 10, puis on rapporte les bobines 6 sur le support 14 ;

- on enfile les éléments mobiles 1 dans les perçages du support 10, puis on présente les deux ensembles de bobines ainsi constitués de façon à faire coopérer les bossages 15 de chaque bobine avec ceux de la bobine en regard de l'autre ensemble ;

15 - on présente et on visse le circuit imprimé 18 sur les faces latérales 17 des bobines ainsi disposées ;

- on soude chaque extrémité 16 à la broche 21 adjacente, par exemple au moyen d'une pince chauffante assurant un apport de soudure. Cette opération est facilitée par le fait que les broches 21 se trouvent sur une face du circuit imprimé 18 facilement accessible, et par le fait que les broches 21 sont suffisamment éloignées l'une de l'autre pour permettre le passage aisé d'une telle pince.

20 L'ensemble des extrémités 16 est ainsi directement câblé au connecteur 25 sans qu'il y ait lieu de les prolonger chacune par un câble flexible. En outre, les quatre bobines sont rendues mécaniquement solidaires l'une de l'autre par le circuit imprimé 18, et peuvent donc être transportées en bloc pour être disposées dans un châssis non représenté de l'actionneur.

30 De plus, tous les composants (broches, connecteur) du circuit imprimé 18 sont situés sur une même face de celui-ci, et peuvent donc être soudés à la vague sur le circuit imprimé 18 préalablement à son assemblage aux bobines.

35 L'invention n'est pas limitée au mode particulier de réalisation qui vient d'être décrit, mais bien au contraire entend couvrir toute variante qui entre dans le cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien que l'actionneur ait été décrit avec un circuit imprimé 18, on pourra prévoir l'utilisation d'une plaque en matériau synthétique dans laquelle sont noyés des conducteurs réalisés par emboutissage d'une tôle métallique pour former le circuit de liaison.

5 Bien que l'actionneur ait été décrit avec un support commun à deux bobines, on peut remplacer ce support par deux noyaux ferromagnétiques indépendants, et solidariser les deux bobines munies de ces noyaux par des moyens de liaison sur leurs faces en regard.

10 Bien que les bossages extérieurs des bobines servent ici de cales d'entretoisement des bobines, on peut prévoir l'utilisation de cales d'entretoisement rapportées séparément des bossages extérieurs.

Bien que le circuit imprimé soit ici vissé aux bobines, on peut prévoir tout autre type de fixation, comme un clipsage ou un collage.

15 On peut également prévoir un organe de solidarisation supplémentaire des bobines entre elles, par exemple des cavaliers fixés aux bobines sur une face latérale opposée au circuit de liaison.

20 Bien que le circuit imprimé 18 ait été décrit comme ne portant que le connecteur 25 et les broches 21, on peut y rapporter des composants électroniques de gestion de l'alimentation des conducteurs des bobines. On peut aussi y rapporter des connexions à un capteur associé aux éléments mobiles 1.

REVENDEICATIONS

5 1. Actionneur électromagnétique comprenant au moins deux bobines (5,6) associées à des noyaux ferromagnétiques (10,14) et disposées en regard l'une de l'autre, et un élément mobile (1) s'étendant entre les bobines (5,6) et associé à une tige d'actionnement (2), caractérisé en ce que les bobines (5,6) comportent des conducteurs (7) ayant des extrémités (16) s'étendant transversalement à un axe (100) des bobines (5,6) et directement fixées à des broches (21) portées par une plaque de liaison (18) fixée sur un côté (7) des bobines (5,6) et comportant un circuit de liaison (24) avec un connecteur (25) également porté par la plaque de liaison (18).

15 2. Actionneur électromagnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque extrémité (16) d'un conducteur (7) s'étend dans un perçage (20) de la plaque de liaison (18) et débouche de façon adjacente à une broche (21) sur une face de la plaque de liaison (18) opposée aux bobines (5,6).

3. Actionneur électromagnétique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bobines (5,6) sont recouvertes de matière isolante (8) comportant des bossages extérieurs (15) auxquels la plaque de liaison (18) est fixée.

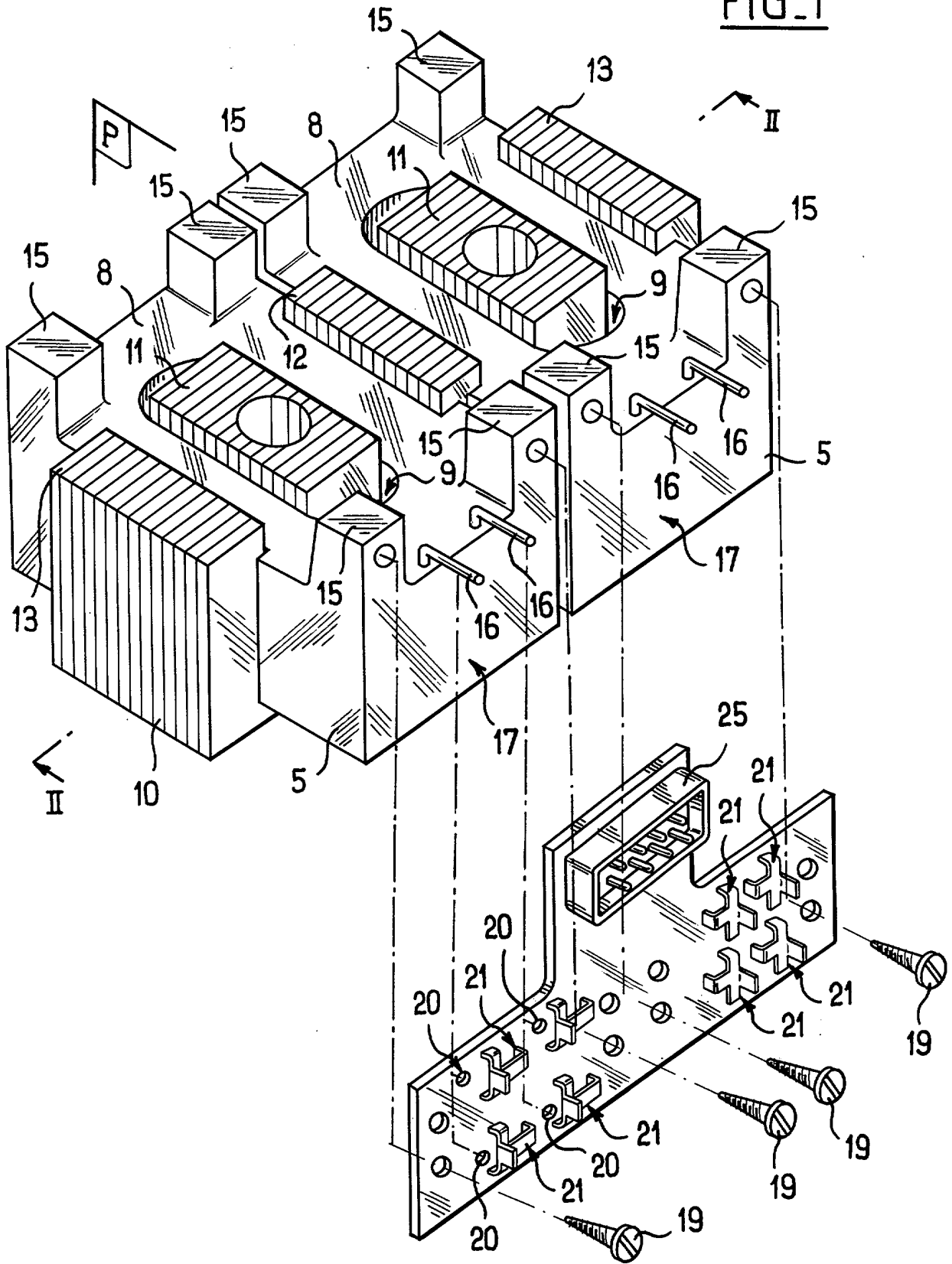
20 4. Actionneur électromagnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bobines (5,6) comportent des cales d'entretoisement (15) prenant appui les unes sur les autres pour maintenir un espacement entre les bobines (5,6).

25 5. Actionneur électromagnétique selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les cales d'entretoisement sont formées par les bossages extérieurs (15).

30 6. Actionneur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend quatre bobines (5,6) associées selon deux paires adjacentes (5,6) et en ce que les bobines de position correspondante de chaque paire ont des noyaux ferromagnétiques (11) portés par un support (10, 14) commun.

7. Actionneur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les noyaux ferromagnétiques (11) s'étendent en saillie des bobines (5,6) du côté de l'élément mobile (1).

FIG. 1



2 / 3

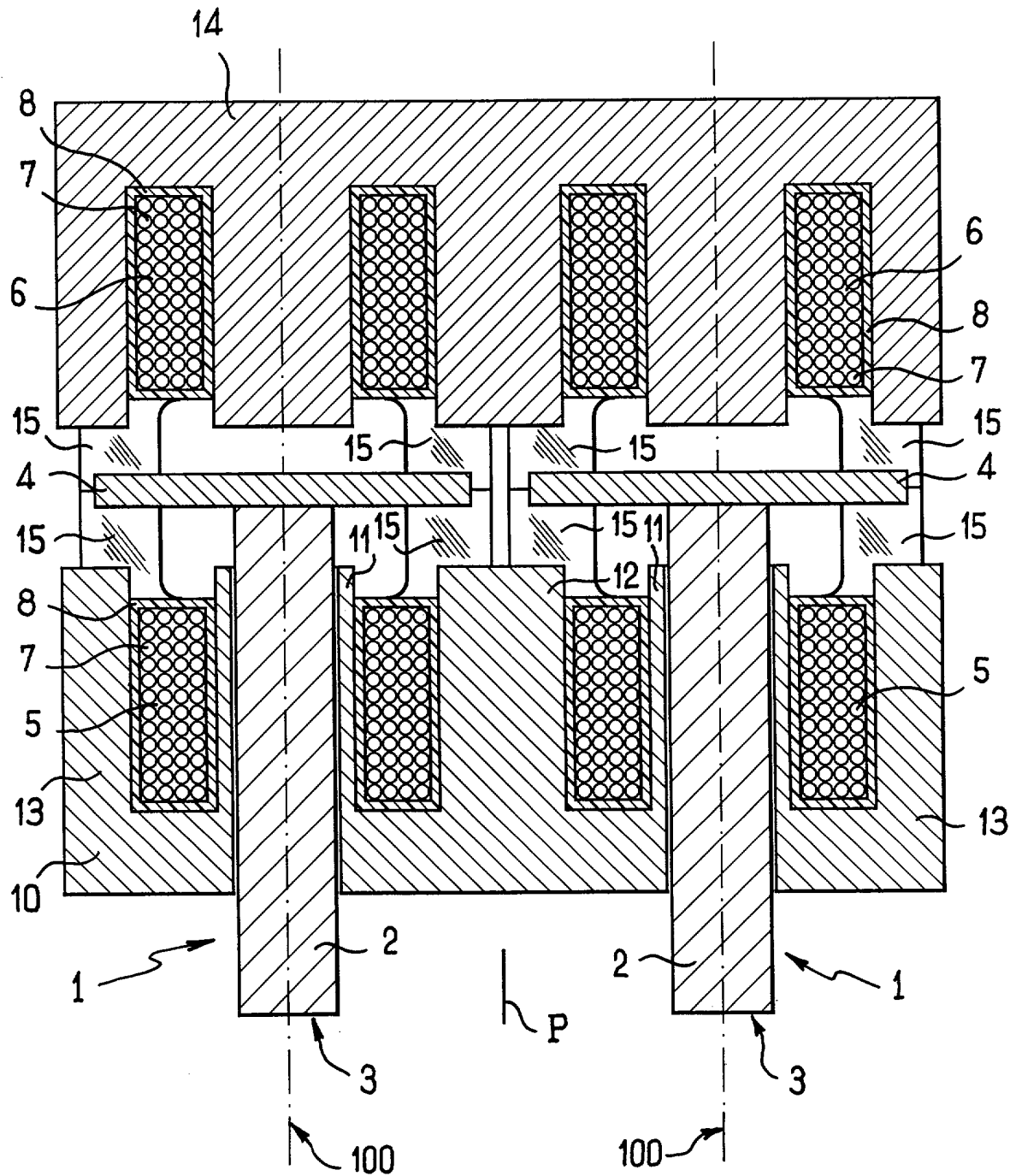
FIG. 2

FIG. 3

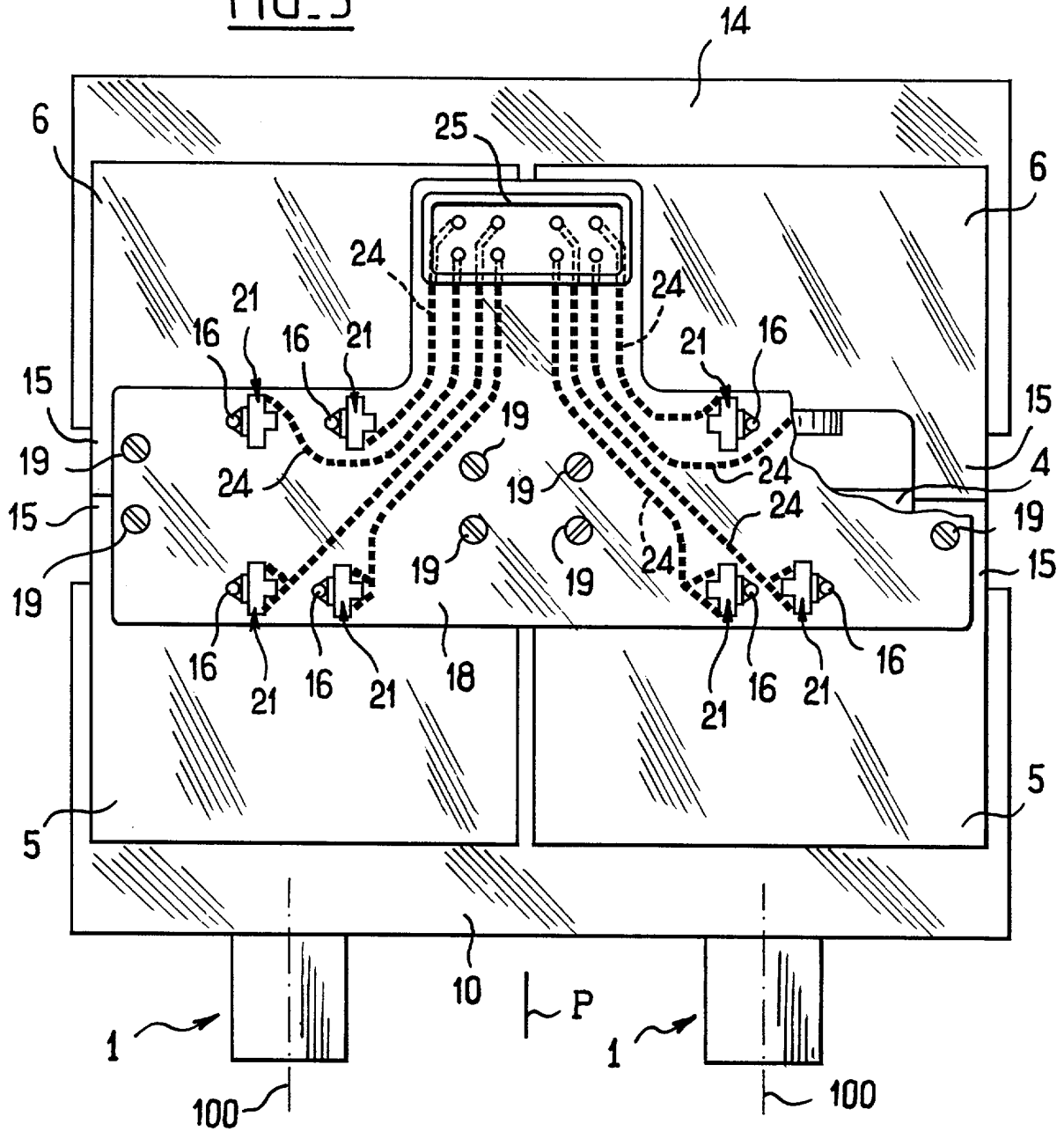
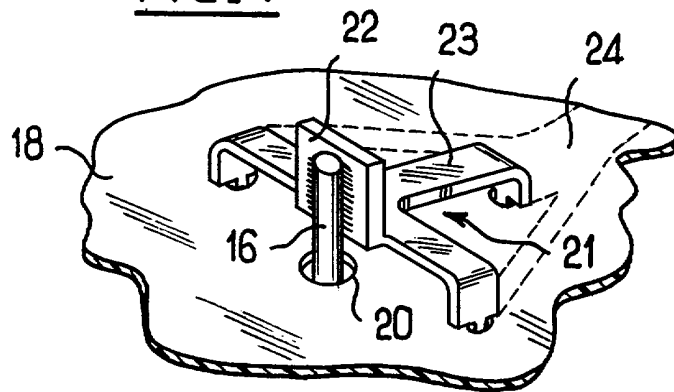


FIG. 4





INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

2819624

RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 597359
FR 0100459

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 893 620 A (HUTCHINSON) 27 janvier 1999 (1999-01-27) * colonne 5, ligne 19 - colonne 6, ligne 39 *	1	H01F7/06
A	EP 0 932 178 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 28 juillet 1999 (1999-07-28)		
A	US 5 488 340 A (MALEY DALE C ET AL) 30 janvier 1996 (1996-01-30)		
A	EP 0 616 670 A (AURA SYSTEMS INC) 28 septembre 1994 (1994-09-28)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H01F F01L
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		1 octobre 2001	Vanhulle, R
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0100459 FA 597359**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 01-10-2001

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0893620	A	27-01-1999	FR	2766607 A1	29-01-1999
			EP	0893620 A1	27-01-1999
			JP	11102813 A	13-04-1999
			US	5961104 A	05-10-1999
EP 0932178	A	28-07-1999	JP	11213834 A	06-08-1999
			JP	11219649 A	10-08-1999
			JP	11219646 A	10-08-1999
			JP	11339619 A	10-12-1999
			EP	0932178 A2	28-07-1999
			US	6100606 A	08-08-2000
US 5488340	A	30-01-1996	DE	19518543 A1	23-11-1995
			GB	2289572 A ,B	22-11-1995
			GB	2317992 A ,B	08-04-1998
			JP	7317626 A	05-12-1995
			US	5752308 A	19-05-1998
EP 0616670	A	28-09-1994	US	5222714 A	29-06-1993
			AU	658336 B2	06-04-1995
			AU	5298893 A	26-04-1994
			DE	69317545 D1	23-04-1998
			DE	69317545 T2	15-10-1998
			DK	616670 T3	04-01-1999
			EP	0616670 A1	28-09-1994
			JP	7502098 T	02-03-1995
			KR	190893 B1	01-06-1999
			AT	164213 T	15-04-1998
			CA	2123319 A1	14-04-1994
			ES	2117151 T3	01-08-1998
			JP	2755485 B2	20-05-1998
			US	5548263 A	20-08-1996
			US	5350153 A	27-09-1994
			WO	9408165 A1	14-04-1994
			US	5352101 A	04-10-1994
			US	5354185 A	11-10-1994
			US	5782454 A	21-07-1998
US	5720468 A	24-02-1998			
US	5355108 A	11-10-1994			