



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92420091.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01F 7/02, B66C 1/04**

(22) Date de dépôt : **25.03.92**

(30) Priorité : **10.04.91 FR 9104604**

(43) Date de publication de la demande :
21.10.92 Bulletin 92/43

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT

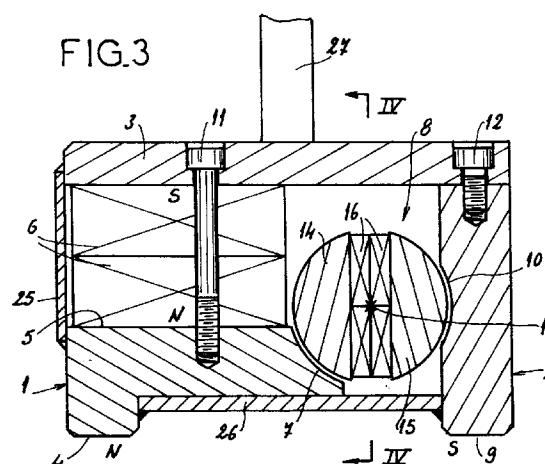
(71) Demandeur : **BRAILLON MAGNETIQUE**
17-19 Avenue de la Gare
F-73800 Montmelian (FR)

(72) Inventeur : **Doyelle, Pierre**
Moretel
F-73600 Montmelian (FR)

(74) Mandataire : **Bratel, Gérard et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU B.P. 3011
F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)

(54) **Porteur magnétique à aimants permanents.**

(57) Ce porteur magnétique comprend un groupe d'aimants permanents fixes (6), et un groupe d'aimants permanents mobiles (16) à forte énergie magnétique volumique portés par un rotor (8) lié à des moyens de manoeuvre pour la commutation entre une position "marche" et une position "arrêt". Les aimants fixes (6), tous situés sur un seul et même côté du rotor (8), sont supportés par une première pièce en acier doux (1), formant un premier pôle actif (4) et présentant une surface cylindrique concave (7) en regard du rotor (8). Une deuxième pièce en acier doux (2) forme un second pôle actif (9) et comporte aussi une surface cylindrique concave (10) en regard du rotor (8). Une troisième pièce en acier doux (3) est appliquée sur le sommet du groupe d'aimants fixes (6), ainsi que sur le sommet de la deuxième pièce en acier doux (2).



La présente invention concerne un porteur magnétique à aimants permanents, pourvu d'un dispositif de commutation mécanique qui, dans une première position, permet l'attraction d'objets en matériau ferromagnétique par des pôles actifs extérieurs du porteur magnétique et qui, dans une seconde position, rend ce porteur inactif.

Plus particulièrement, cette invention se rapporte à un porteur magnétique qui comprend un premier groupe d'aimants permanents à disposition fixe, et un second groupe d'aimants permanents mobiles, portés par un rotor lié à des moyens de manoeuvre et apte à occuper deux positions angulaires, l'une étant une position "marche" pour laquelle les champs magnétiques des deux groupes d'aimants s'additionnent pour créer des pôles actifs "Nord" et "Sud", et l'autre étant une position "arrêt" pour laquelle les champs magnétiques des deux groupes d'aimants se soustraient, rendant neutres les pôles, ces pôles étant situés dans la partie inférieure du porteur magnétique.

On connaît déjà des porteurs magnétiques à aimants permanents, du genre indiqué ci-dessus, dans lesquels le rotor est monté tournant autour d'un axe sensiblement horizontal, ses deux positions de commutation étant séparées l'une de l'autre par une rotation d'environ 180°. On peut citer, à ce sujet, les documents FR-A-2 441 577, DE-A-2 704 118 et EP-A-0 090 746 (ce dernier au nom du Demandeur). D'une façon générale, tous ces porteurs magnétiques possèdent une structure parfaitement symétrique par rapport à un plan médian vertical, contenant l'axe de rotation horizontal du rotor. Ainsi, le groupe d'aimants permanents fixes est subdivisé en deux sous-groupes d'aimants, disposés symétriquement par rapport audit plan médian. Pour loger tous les aimants, il est prévu que les aimants fixes, ou du moins une partie de ces aimants, soient placés au-dessus du rotor. Il en résulte des réalisations de porteurs magnétiques possédant une assise étroite et corrélativement une hauteur importante, le point d'accrochage étant donc situé relativement haut, d'où un couple de basculement élevé nuisant à la stabilité du porteur magnétique.

Par ailleurs, la forme géométrique d'un rotor étant par nature d'un volume supérieur au volume des aimants mobiles qu'elle contient, on a déjà envisagé d'utiliser des aimants mobiles à grande énergie volumique permettant d'en réduire avantageusement l'encombrement, ce qui permet l'obtention d'un porteur magnétique compact et léger. Dans une réalisation particulière de ce genre décrite par la demande de brevet français N° 91 00382 déposée le 4 Janvier 1991 au nom du Demandeur, les aimants permanents mobiles sont par exemple des aimants du type "terres rares", ces aimants étant insérés dans un rotor en forme de disque monté tournant autour d'un axe sensiblement vertical, l'axe d'aimantation de ces aimants mobiles étant parallèle à l'axe de rotation du rotor.

Cette réalisation, dans laquelle les aimants mobiles surmontent les aimants fixes, ne se justifie que pour une pluralité de paires de pôles actifs répartis autour de l'axe précité.

La présente invention vise à éliminer les inconvénients des réalisations précédentes, en reprenant la disposition d'un rotor d'axe sensiblement horizontal mais en élargissant l'assise du porteur magnétique et en réduisant sa hauteur, tout en simplifiant la structure de l'appareil.

A cet effet, dans le porteur magnétique à aimants permanents objet de l'invention, tous les aimants permanents fixes, ayant leur axe d'aimantation sensiblement vertical, sont situés sur un seul et même côté du rotor d'axe sensiblement horizontal, dans lequel sont insérés des aimants permanents à forte énergie magnétique volumique dont l'axe d'aimantation est perpendiculaire à l'axe du rotor, tandis que le circuit magnétique fixe comprend une première partie réalisant le support du groupe d'aimants permanents fixes et formant un premier pôle actif, tout en présentant une surface cylindrique concave en regard du rotor, et une seconde partie appliquée sur le sommet du groupe d'aimants fixes, formant un second pôle actif et présentant aussi une surface cylindrique concave en regard du rotor cette seconde partie s'étendant sur le côté du rotor opposé à celui des aimants permanents fixes.

Dans une forme de réalisation simple de l'invention, la première partie du circuit magnétique fixe est constituée par une pièce en acier doux unique qui forme le premier pôle actif, qui réalise par sa face supérieure le support du groupe d'aimants permanents fixes et qui présente, à l'opposé dudit pôle actif, une surface cylindrique concave en regard du rotor.

Quant à la seconde partie du circuit magnétique fixe, celle-ci se compose avantageusement d'une deuxième pièce en acier doux s'étendant verticalement, formant par sa partie inférieure le second pôle actif et comportant latéralement une surface cylindrique concave en regard du rotor et d'une troisième pièce en acier doux, sensiblement en forme de plaque horizontale, appliquée sur le sommet du groupe d'aimants fixes ainsi que sur le sommet de la deuxième pièce en acier doux.

Grâce à sa structure dissymétrique avec disposition "latérale" du groupe d'aimants fixes par rapport au rotor d'axe horizontal, le porteur magnétique objet de l'invention possède une assise large et une hauteur relativement faible, autorisant un point d'accrochage bas. La structure de ce porteur magnétique est simple, compacte et légère, grâce notamment aux aimants à grande énergie volumique, tels que des aimants du type "terres rares", incorporés dans le rotor, ainsi qu'à la première pièce en acier doux du circuit magnétique qui assure simultanément trois fonctions : support des aimants fixes pouvant être des aimants du type "ferrite", constitution de l'un des deux

pôles actifs, et coopération avec le rotor par une surface cylindrique pour la commutation.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, deux formes d'exécution de ce porteur magnétique à aimants permanents :

Figure 1 est une vue de face d'un porteur magnétique conforme à la présente invention, dans une première forme d'exécution ;

Figure 2 est une vue en coupe horizontale de ce porteur magnétique, suivant II-II de figure 1 ;

Figure 3 est une vue en coupe verticale du même porteur magnétique, suivant III-III de figure 2 ;

Figure 4 en est une autre vue en coupe verticale, suivant IV-IV de figure 3 ;

Figure 5 est une vue en coupe similaire à la figure 3, mais relative à une autre forme de réalisation du porteur magnétique ;

Figure 6 est une vue en coupe partielle, montrant cette dernière forme de réalisation dans une autre position.

Le porteur magnétique représenté au dessin comprend trois pièces fixes en acier doux, désignées respectivement par les repères 1, 2 et 3, bien visibles sur la figure 3.

La première pièce en acier doux 1 comporte une partie 4 faisant saillie vers le bas et constituant un premier pôle actif de préhension (pôle "Nord" dans l'exemple considéré). La face supérieure 5 de la pièce 1 sert de support à un groupe d'aimants fixes 6 du type "ferrite", décrit ci-après plus en détail. Cette pièce 1 présente encore, à l'opposé du pôle actif 4, une surface cylindrique concave 7, en correspondance avec la périphérie d'un rotor cylindrique 8.

La deuxième pièce en acier doux 2, s'étendant verticalement à l'opposé de la première pièce 1, constitue par sa partie inférieure 9 un second pôle actif de préhension (pôle "Sud" dans l'exemple considéré). Cette pièce 2 comporte latéralement une surface cylindrique concave 10, en correspondance avec la périphérie du rotor 8.

La troisième pièce en acier doux 3 se présente comme une plaque horizontale, appliquée d'une part au sommet du groupe d'aimants 6, d'autre part au sommet de la pièce 2. Ainsi, cette pièce 3 transmet la polarité "Sud" des aimants 6 vers la pièce 2 et son pôle actif 9.

Des vis verticales 11 assemblent la pièce 3 à la pièce 1 en serrant, entre ces pièces, le groupe d'aimants fixes 6. D'autres vis 12 assemblent la pièce 3 au sommet de la pièce 2.

Le groupe d'aimants fixes 6 comprend par exemple six aimants du type "ferrite", à faible énergie magnétique volumique, de l'ordre de 30 kilojoules par mètre cube. Tous les aimants 6 ont leur axe d'aimantation orienté verticalement. Comme le montrent les figures 2 et 3, ces aimants 6 forment ici trois sous-

groupes, chacun composé de deux aimants superposés.

Le rotor cylindrique 8, monté tournant autour d'un axe sensiblement horizontal 13, s'étend entre la première pièce en acier doux 1 et les aimants du type "ferrite" 6, d'une part, et la deuxième pièce en acier doux 2, d'autre part. Dans la forme de réalisation selon les figures 1 à 4, ce rotor 8 est constitué de deux parties opposées 14 et 15 en acier doux, sensiblement semi-cylindriques, qui enserrant des aimants permanents 16 du type "terres rares" à forte énergie magnétique volumique, de l'ordre de 200 kilojoules par mètre cube, dont l'axe d'aimantation est perpendiculaire à l'axe 13 dudit rotor 8.

Deux flasques de fermeture 17 et 18 en matériau amagnétique, situés respectivement sur les faces avant et arrière du porteur magnétique, comportent des bagues respectives 19 et 20 à faible coefficient de frottement, assurant le centrage et le guidage en rotation, autour de l'axe 13, des extrémités 21 et 22 du rotor 8.

L'une des extrémités 21 du rotor 8 est prolongée vers l'extérieur, et porte un levier de manoeuvre 23 permettant de faire décrire à ce rotor 8 une rotation d'environ 180° autour de son axe 13 entre deux positions extrêmes, à savoir une position "marche" et une position "arrêt". Le levier 23 est pourvu d'un dispositif de sécurité 24 permettant de bloquer en rotation ce levier 23, et par conséquent le rotor 8, en position "marche".

Un capotage latéral 25, en matériau amagnétique, est appliqué entre les pièces en acier doux 1 et 3 sur le côté des aimants 6 du type "ferrite". Un autre capotage 26, en matériau amagnétique, est appliqué sous la pièce en acier doux 1, entre les deux pôles actifs 4 et 9.

Enfin, un organe d'accrochage 27 du porteur magnétique est fixé sur la pièce en acier doux 3, cet organe 27 pouvant présenter la forme d'une anse.

Le fonctionnement de ce porteur magnétique est conditionné par la commutation du rotor 8, dont les parties opposées 14 et 15 possèdent, respectivement, des polarités "Nord" et "Sud" résultant des aimants 16 du type "terres rares".

Lorsque le rotor 8 présente sa face "Sud" devant la surface cylindrique 10 de la première pièce en acier doux 1, la partie "Nord" du rotor 8 est située en regard de la surface cylindrique 10 de la deuxième pièce en acier doux 2. Le champ magnétique généré par les faces inférieures "Nord" des aimants 6 du type "ferrite", et traversant la pièce 1, est alors absorbé par les aimants 16 du type "terres rares" appartenant au rotor 8. Ce champ est ensuite conduit par les autres pièces en acier doux 2 et 3, et ramené aux faces supérieures "Sud" des aimants 6 du type "ferrite". Ainsi, le champ magnétique se referme en "court-circuit" par l'intérieur du porteur magnétique. L'attraction exercée alors par les pôles actifs 4 et 9 est nulle ; en d'autres termes,

le porteur magnétique est en position d'arrêt.

Après rotation d'environ 180° du rotor 8 à partir de la position d'arrêt, la polarité "Nord" de ce rotor 8 est amenée du côté de la première pièce en acier doux 1, et inversement sa polarité "Sud" est amenée du côté de la deuxième pièce en acier doux 2. Ainsi, le champ magnétique généré par les faces inférieures "Nord" des aimants 6 du type "ferrite" s'additionne dans la pièce en acier doux 1 à celui issu de la polarité "Nord" du rotor 8 ; de même, dans la pièce en acier doux 2, le champ magnétique issu des faces supérieures "Sud" des aimants 6 du type "ferrite" s'ajoute à celui issu de la polarité "Sud" du rotor 8. Les deux pôles actifs 4 et 9 comportent alors leurs polarités respectives "Nord" et "Sud", et toute pièce en matériau ferromagnétique pourra ainsi être attirée par ces deux pôles actifs 4 et 9. Le porteur magnétique est donc en position de marche.

La figure 5 montre, en position "arrêt", une autre forme d'exécution de l'invention, dans laquelle le rotor 8 comprend deux parties opposées 14 et 15 en acier doux, enserrant ses aimants permanents (16), qui sont inégales par leurs formes et leurs volumes, et qui confèrent ainsi au rotor 8 une structure dissymétrique. Pour le reste, la configuration du porteur magnétique n'est pas modifiée ; les éléments correspondants à ceux précédemment décrits restent désignés par les mêmes repères, et ne seront pas décrits une nouvelle fois.

La figure 6 montre de façon partielle cette autre forme d'exécution, en position "marche". Grâce à la conformation dissymétrique du rotor 8, le passage de la position "marche" à la position "arrêt", et inversement, s'effectue ici par une rotation de ce rotor 8 autour de son axe horizontal 13 selon un angle de commutation nettement inférieur à 180°.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de ce porteur magnétique à aimants permanents qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe. C'est ainsi, notamment, que l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- en modifiant la forme des aimants permanents et/ou en changeant le nombre d'aimants, dans chacun des deux groupes d'aimants 6 et 16 ;
- en utilisant des aimants de types autres que ceux mentionnés ;
- en modifiant des dispositions constructives sans altérer le principe de fonctionnement magnétique, par exemple en réunissant les deux pièces en acier doux 2 et 3 en une pièce unique rassemblant les fonctions de ces deux pièces ;
- en remplaçant le levier de manoeuvre 23 ou l'organe d'accrochage 27 en forme d'anse par tous moyens équivalents ;
- en adaptant la forme ou l'écartement des pôles actifs 4 et 9, en fonction des pièces à attirer ;

- en destinant le dispositif décrit ci-dessus à d'autres utilisations que le levage et notamment en le destinant à la fixation de pièces et accessoires divers.

Revendications

1. Porteur magnétique à aimants permanents, permettant l'attraction d'objets en matériau ferromagnétique par des pôles actifs extérieurs (4,9) situés dans sa partie inférieure, comprenant un premier groupe d'aimants permanents (6) à disposition fixe, et un second groupe d'aimants permanents mobiles (16), portés par un rotor (8) lié à des moyens de manoeuvre (23) et apte à occuper deux positions angulaires, l'une étant une position "marche" pour laquelle les champs magnétiques des deux groupes d'aimants (6,16) s'additionnent pour créer des pôles actifs "Nord" (4) et "Sud" (9), et l'autre étant une position "arrêt" pour laquelle les champs magnétiques des deux groupes d'aimants (6,16) se soustraient, rendant neutres les pôles (4,9), caractérisé en ce que tous les aimants permanents fixes (6), ayant leur axe d'aimantation sensiblement vertical, sont situés sur un seul et même côté du rotor (8) d'axe sensiblement horizontal (13), dans lequel sont insérés des aimants permanents (16) à forte énergie magnétique volumique dont l'axe d'aimantation est perpendiculaire à l'axe (13) du rotor (8), tandis que le circuit magnétique fixe comprend une première partie (1) réalisant le support du groupe d'aimants permanents fixes (6) et formant un premier pôle actif (4), tout en présentant une surface cylindrique concave (7) en regard du rotor (8), et une seconde partie (2,3) appliquée sur le sommet du groupe d'aimants fixes (6), formant un second pôle actif (9) et présentant aussi une surface cylindrique concave (10) en regard du rotor (8), cette seconde partie (2,3) s'étendant sur le côté du rotor (8) opposé à celui des aimants permanents fixes (6).
2. Porteur magnétique à aimants permanents selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première partie du circuit magnétique fixe est constituée par une pièce en acier doux (1) unique qui forme le premier pôle actif (4), qui réalise par sa face supérieure (5) le support du groupe d'aimants permanents fixes (6) et qui présente, à l'opposé dudit pôle actif (4), une surface cylindrique concave (7) en regard du rotor (8).
3. Porteur magnétique à aimants permanents selon la revendication 2, caractérisé en ce que la seconde partie du circuit magnétique fixe se compose d'une deuxième pièce en acier doux (2),

s'étendant verticalement, formant par sa partie inférieure le second pôle actif (9) et comportant latéralement une surface cylindrique concave (10) en regard du rotor (8), et d'une troisième pièce en acier doux (3), sensiblement en forme de plaque horizontale, appliquée sur le sommet du groupe d'aimants fixes (6), ainsi que sur le sommet de la deuxième pièce en acier doux (2).

5

4. Porteur magnétique à aimants permanents selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le rotor (8) comprend deux parties opposées (14, 15) inégales en acier doux, enserrant ses aimants permanents (16), conférant audit rotor (8) une structure dissymétrique permettant le passage de la position "marche" à la position "arrêt" par une rotation selon un angle de commutation inférieur à 180°.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

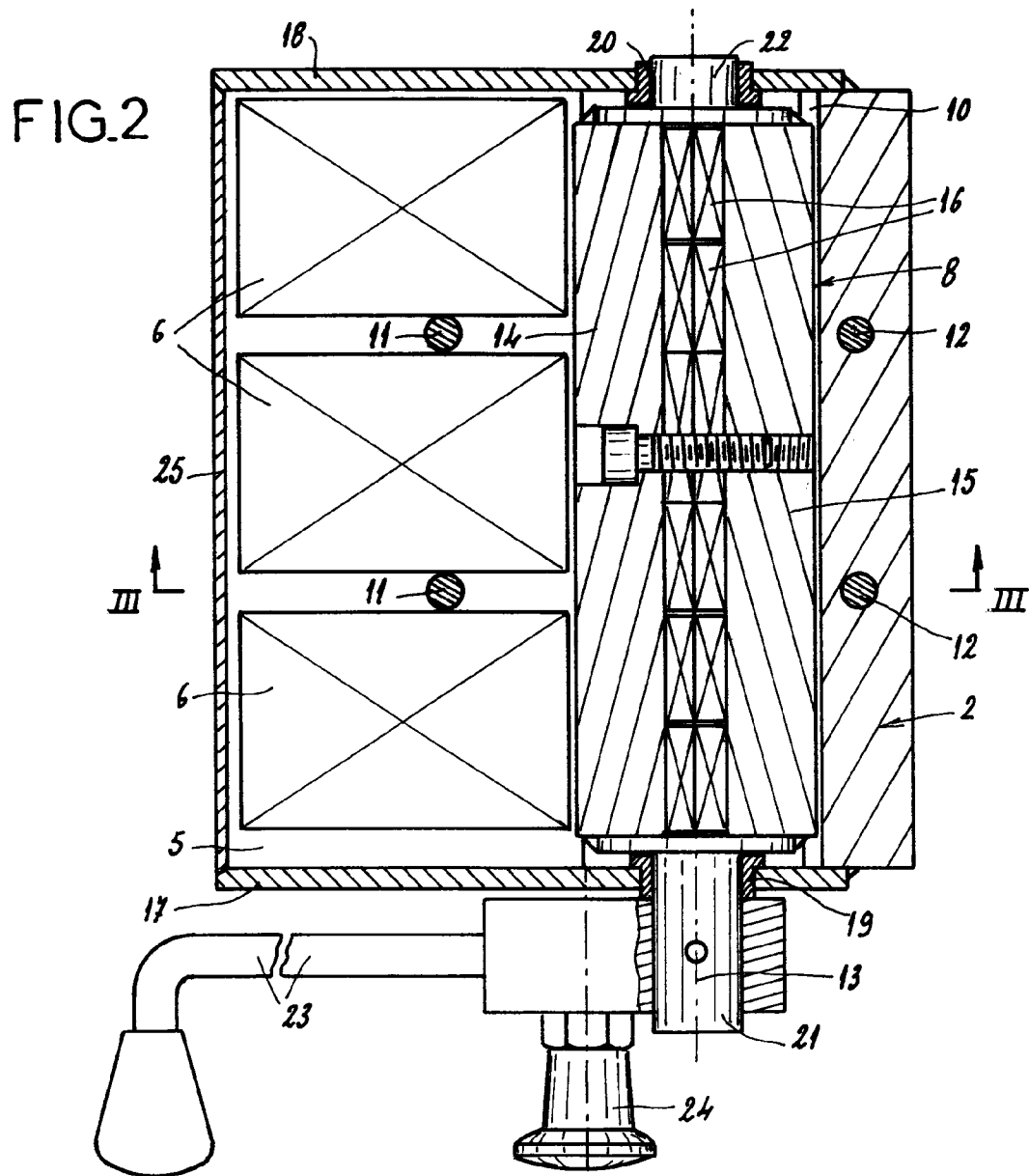
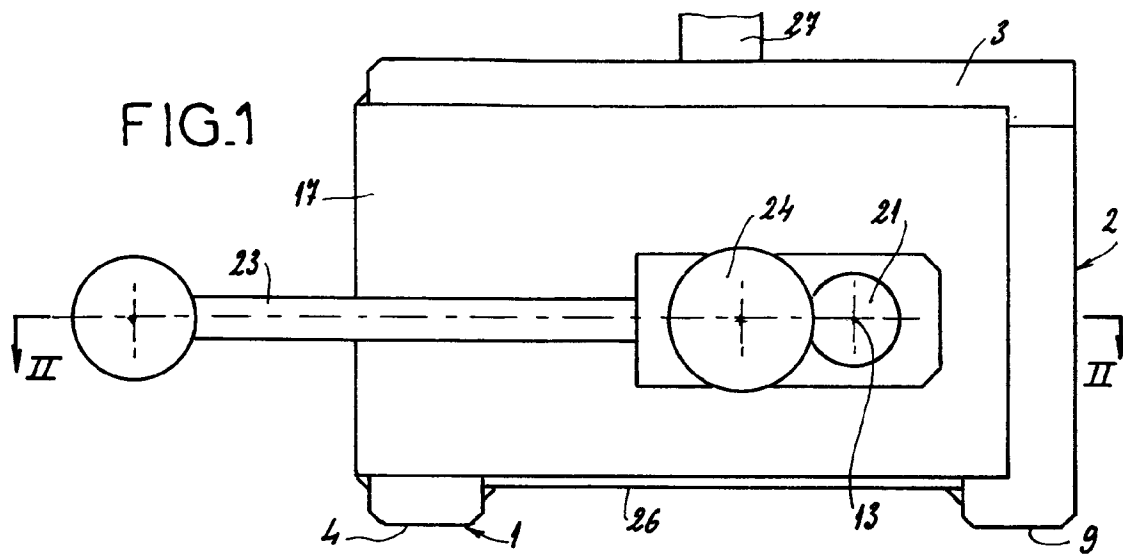


FIG.3

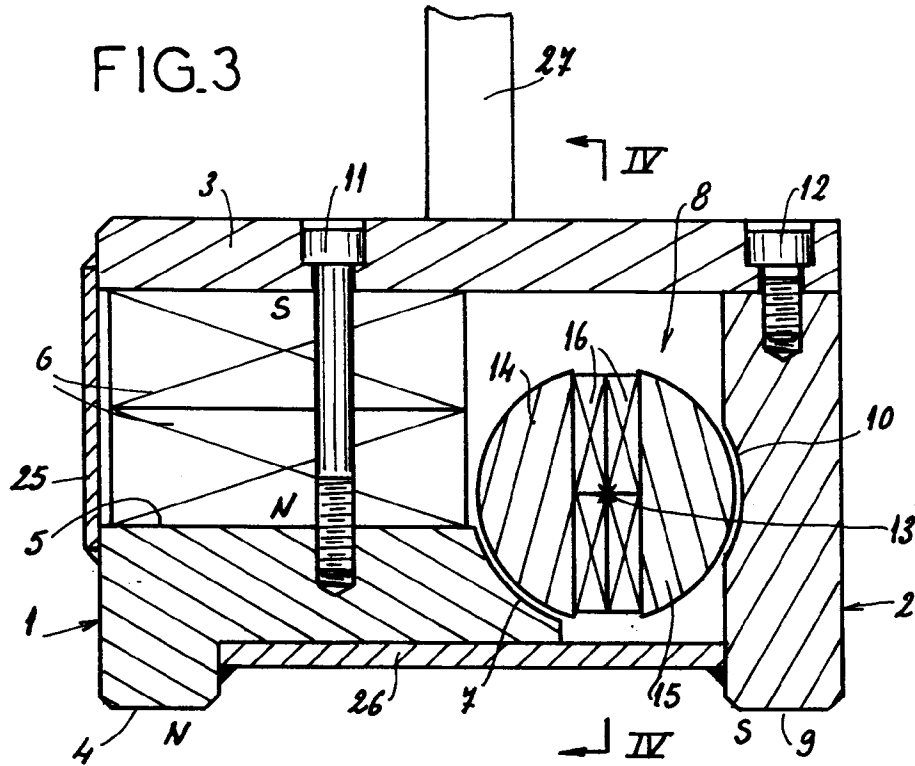


FIG.4

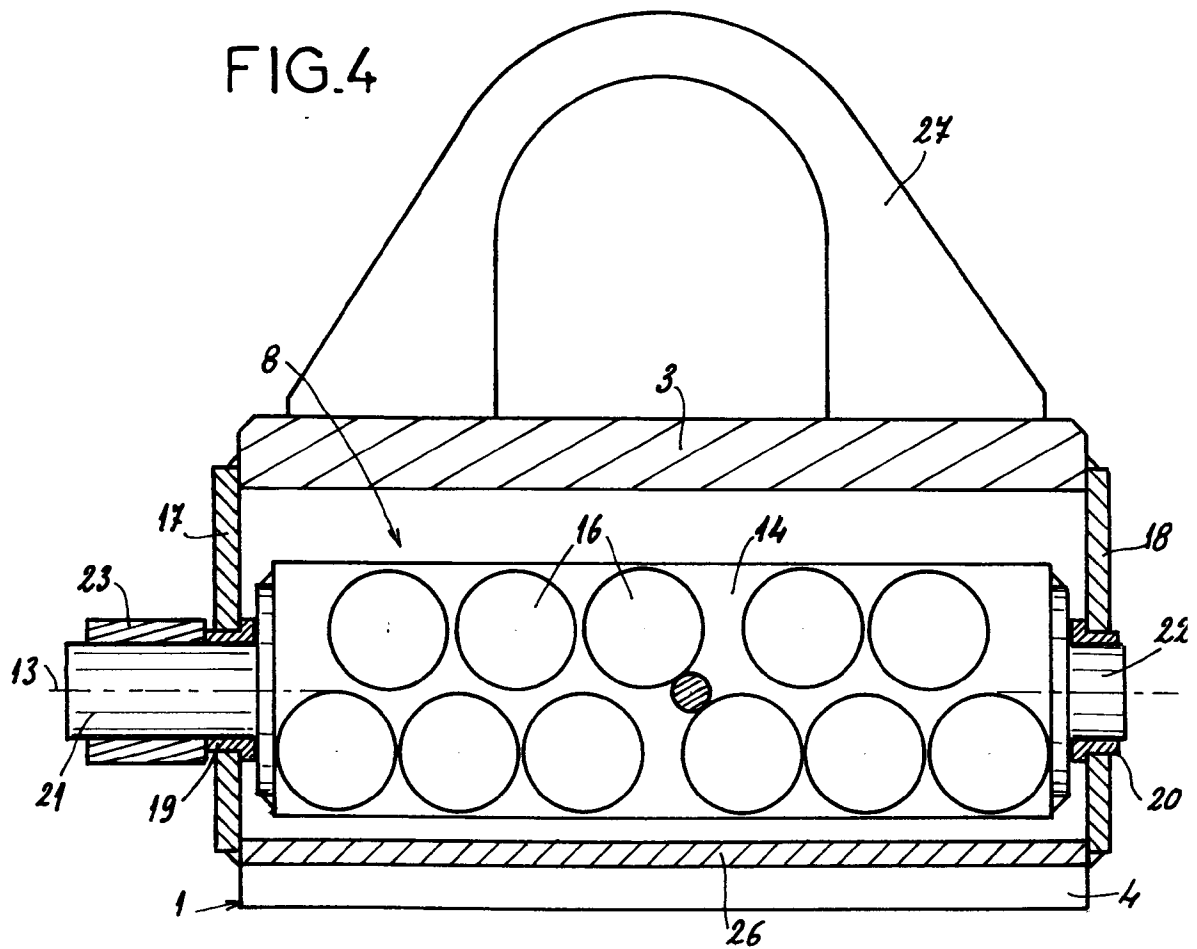


FIG 5

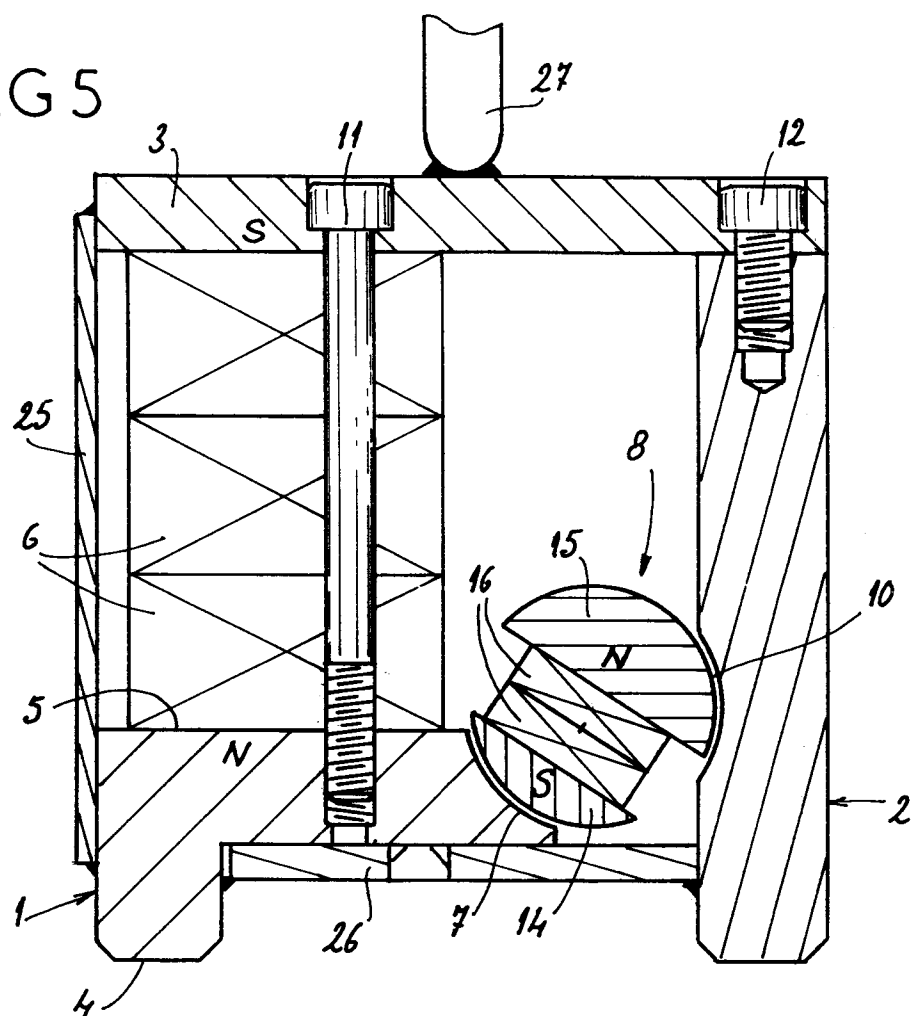
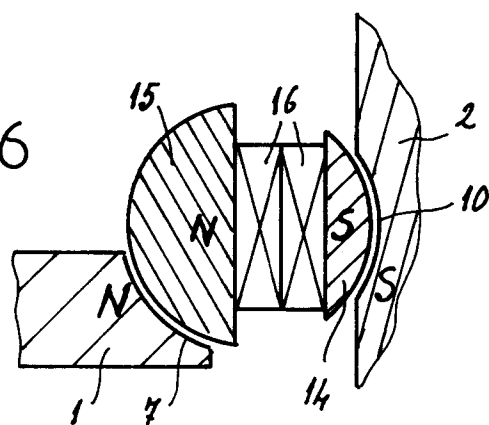


FIG 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 42 0091

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.5)
X A	FR-A-1 569 915 (BAERMANN MAX) * page 6, ligne 22 - page 7, ligne 19 * -----	1	H01F7/02 B66C1/04
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01F B66C B23Q
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 JUILLET 1992	Examineur VANHULLE R.
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 01.92 (P0402)