



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
01.02.95 Bulletin 95/05

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01F 7/02, B66C 1/04**

②① Numéro de dépôt : **91420464.9**

②② Date de dépôt : **23.12.91**

⑤④ **Porteur magnétique à aimants permanents.**

③① Priorité : **04.01.91 FR 9100382**

④③ Date de publication de la demande :
08.07.92 Bulletin 92/28

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
01.02.95 Bulletin 95/05

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES GB IT

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 2 308 177
FR-A- 2 584 328
FR-A- 2 616 006
GB-A- 874 600

⑤⑥ Documents cités :
US-A- 4 419 644
US-A- 4 419 644
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no.
153 (M-813)(3501) 13 Avril 1989

⑦③ Titulaire : **BRAILLON MAGNETIQUE**
Parc d'Activité La Grande Ile,
480 Avenue Léonard de Vinci
F-73800 Ste Hélène du Lac (FR)

⑦② Inventeur : **Doyelle, Pierre**
Moretel
F-73800 Montmelian (FR)

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

EP 0 494 028 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un porteur magnétique à aimants permanents, pourvu d'un dispositif de commutation qui, dans une position, permet l'attraction d'objets en matériau ferromagnétique par le porteur et qui, dans une autre position, rend ce porteur inactif.

Plus particulièrement, cette invention se rapporte à un porteur magnétique à aimants permanents comprenant :

- des pièces polaires en nombre pair, réparties autour d'un axe sensiblement vertical, reliées entre elles par des parties en matériau amagnétiques, et entre lesquelles sont disposés des aimants permanents fixes, à sens d'aimantation horizontal tel que deux pièces polaires consécutives soient de polarités opposées ;
- au-dessus des pièces polaires, un disque ou plateau amagnétique, monté tournant autour dudit axe sensiblement vertical, et comprenant d'autres aimants permanents répartis circonférentiellement en un nombre pair de groupes, ces autres aimants permanents étant aimantés verticalement de telle sorte que deux groupes d'aimants consécutifs soient de polarités opposées ;
- des moyens de manoeuvre pour l'entraînement en rotation du disque ou plateau tournant autour dudit axe sensiblement vertical entre une première position angulaire, pour laquelle les champs magnétiques des aimants permanents fixes et desdits autres aimants permanents portés par ce disque ou plateau s'additionnent pour créer des pôles alternativement "Nord" et "Sud" sur les faces inférieures de toutes les pièces polaires, et une seconde position angulaire pour laquelle ces champs magnétiques se soustraient, rendant neutres les faces inférieures des pièces polaires ;
- des moyens de suspension ou d'attache de ce porteur magnétique, prévus dans sa partie supérieure.

Un porteur magnétique à aimants permanents de ce genre, combinant des aimants permanents à sens d'aimantation horizontal et des aimants permanents à sens d'aimantation vertical, est connu par le document US-A-4419644.

La réalisation décrite dans ce document comporte des pièces polaires formant deux séries de pièces polaires coaxiales, disposées suivant deux couronnes concentriques, les aimants permanents fixes étant intercalés radialement entre les deux couronnes de pièces polaires, et étant aimantés dans le sens radial. Ainsi, chaque aimant fixe correspond à deux pièces polaires, et la réalisation concentrique conduit à un encombrement important du porteur magnétique

dans le sens radial, sans que sa surface d'attraction soit augmentée.

La présente invention vise à éliminer ces inconvénients, en fournissant un porteur magnétique à aimants permanents de structure simplifiée et d'encombrement réduit, donc particulièrement compact.

A cet effet, dans le porteur magnétique à aimants permanents objet de l'invention, appartenant au genre précisé en introduction, il est prévu que :

- les aimants permanents fixes à sens d'aimantation horizontal sont disposés entre deux pièces polaires se succédant en direction circonférentielle par rapport à l'axe sensiblement vertical précité,
- le disque ou plateau tournant prend la forme d'un disque ou plateau amagnétique dans lequel sont insérés les autres aimants permanents à sens d'aimantation vertical, répartis circonférentiellement en un nombre pair de groupes le nombre de groupes étant égal à celui des pièces polaires, et
- au-dessus du disque ou plateau tournant est disposée une plaque sensiblement horizontale de fermeture du champ magnétique.

Ainsi, le porteur magnétique à aimants permanents objet de l'invention se caractérise par des pièces polaires disposées selon une couronne unique, les aimants permanents fixes étant insérés circonférentiellement (et non plus radialement) entre les pièces polaires, et le nombre de ces pièces polaires étant ainsi divisé par deux en comparaison avec le document US-A-4419644. Avantagusement, les aimants permanents fixes à sens d'aimantation horizontal, disposés entre les pièces polaires, sont des aimants du type "ferrite", tandis que les autres aimants permanents à sens d'aimantation vertical, insérés dans le disque ou plateau tournant, sont des aimants du type "terres rares" ; ces derniers aimants se présentent de préférence comme des pastilles, chaque groupe de ces aimants comportant plusieurs pastilles réparties sur un secteur du disque ou plateau tournant, secteur dont l'angle au centre correspond à l'étendue angulaire d'une pièce polaire.

Dans une forme de réalisation particulière de l'invention, le porteur magnétique comprend quatre pièces polaires disposées en carré, et le disque ou plateau tournant comporte quatre groupes d'aimants permanents occupant chacun un secteur de 90°, de telle manière que pour une position angulaire du disque ou plateau tournant les faces inférieures des quatre pièces polaires constituent deux pôles "Nord" et deux pôles "Sud" disposés en diagonale, une rotation de 90° du disque ou plateau rendant neutres les faces inférieures de ces quatre pièces polaires.

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'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce porteur

magnétique à aimants permanents :

Figure 1 est une vue en perspective éclatée, montrant les principaux composants d'un porteur magnétique conforme à la présente invention, en position de travail ;

Figure 2 est une vue en coupe verticale du porteur magnétique, toujours en position de travail, suivant II-II de figure 1 ;

Figure 3 en est une vue en coupe horizontale suivant III-III de figure 2, mais en position de repos ;

Figure 4 est une vue en coupe verticale similaire à figure 3, mais correspondant à la position de repos.

Le porteur magnétique représenté au dessin comprend quatre pièces polaires 1 en acier doux, de forme générale parallélépipédique, disposées en carré et réparties autour d'un axe sensiblement vertical 2. Les pièces polaires 1 sont reliées entre elles par des parties en matériau amagnétique 3, pour former un bloc massif.

Entre les pièces polaires 1 sont aussi disposés quatre groupes d'aimants permanents fixes 4, à sens d'aimantation horizontal. Les groupes d'aimants 4 sont orientés de telle manière que sous l'effet de ces aimants deux pièces polaires 1 consécutives soient de polarités opposées, l'une formant un pôle "Nord" et l'autre formant un pôle "Sud". Ainsi, dans l'ensemble, les quatre pièces polaires 1 constituent deux pôles "Nord" disposés en diagonale et deux pôles "Sud" également disposés en diagonale. Les aimants permanents fixes 4 sont, par exemple, des aimants du type "ferrite".

Au-dessus du bloc formé par les pièces polaires 1, par les parties amagnétiques 3 et par les aimants permanents fixes 4, il est prévu un disque amagnétique 5 horizontal, monté tournant autour de l'axe vertical 2. Dans le disque amagnétique 5 sont insérés d'autres aimants permanents 6, répartis circonférentiellement en quatre groupes d'aimants selon une disposition bien visible aux figures 1 et 3.

Chaque groupe desdits autres aimants 6 occupe, sur le disque tournant 5, un secteur de cercle de 90° environ. Lesdits autres aimants 6, à sens d'aimantation vertical, se présentent comme des pastilles, chaque groupe desdits autres aimants 6 comportant plusieurs pastilles réparties sur l'étendue du secteur correspondant. Dans chaque groupe, l'orientation desdits autres aimants 6 est la même, mais cette orientation est alternée d'un groupe d'aimants au suivant. Ainsi, le disque 5 comporte deux groupes desdits autres aimants 6 diamétralement opposés dont les faces inférieures forment des pôles "Nord", et deux autres groupes desdits autres aimants 6, intercalés entre les précédents, dont les faces inférieures forment des pôles "Sud". Lesdits autres aimants permanents 6 sont, par exemple, des aimants du type "terres rares".

Au-dessus du disque tournant 5 est disposée une

plaque horizontale fixe 7 de forme générale carrée, en acier doux, assurant la fermeture du champ magnétique entre les pôles supérieurs desdits autres aimants permanents 6 du disque 5. Des vis 8 en matériau amagnétique, disposées aux angles de la plaque 7 au-delà du périmètre du disque 5, assurent la liaison de la plaque 7 avec le bloc formé des pièces polaires 1, des parties amagnétiques 3 et des aimants fixes 4.

La plaque horizontale 7 présente une ouverture centrale, dans laquelle est monté un palier 9. Le disque 5 est lié en rotation à un arbre 10 qui traverse le palier 9 et qui porte, au-dessus de la plaque 7, un organe de manoeuvre 11 tel que bouton, poignée ou levier, permettant de commander manuellement la rotation du disque 5 autour de l'axe vertical 2.

Enfin, comme le montre notamment la figure 1, un organe de suspension ou d'attache 12 en forme d'anse, tourné vers le haut, est fixé sur la plaque horizontale 7 au moyen des vis 8 ; l'organe de suspension 12 surmonte l'organe de manoeuvre 11 et il peut s'étendre en diagonale reliant ainsi deux angles non consécutifs de la plaque 7.

Dans une position angulaire particulière du disque tournant 5, les pôles "Nord" constitués par les faces inférieures de deux des groupes desdits autres aimants 6 portés par ce disque 5 sont en contact avec les faces supérieures des deux pièces polaires 1 dont la polarité (sous l'effet des groupes d'aimants fixes 4) est également "Nord". Les pôles "Sud" constitués par les faces inférieures des deux autres groupes desdits autres aimants 6 portés par le disque 5 sont alors en contact avec les faces supérieures des deux autres pièces polaires 1 dont la polarité (sous l'effet des groupes d'aimants fixes 4) est également "Sud". Ainsi, les champs magnétiques des aimants permanents fixes 4 et desdits autres aimants permanents 6 portés par le disque 5 s'additionnent, pour créer quatre pôles alternativement "Nord" et "Sud" sur les faces inférieures des pièces polaires 1 - voir figures 1 et 2. Le porteur magnétique se trouve alors en position de travail, c'est-à-dire qu'il est susceptible d'attirer une charge 14 en matériau ferromagnétique, s'appliquant contre les faces inférieures 13 des quatre pièces polaires 1.

Avantageusement, les faces inférieures 13 des quatre pièces polaires 1 sont bordées par des facettes en biseau 15, notamment sur leurs côtés intérieurs, pour bien concentrer le champ magnétique sur les faces inférieures 13 et aussi pour disposer, au centre du porteur, de facettes 4 adaptées pour attirer un objet par exemple sphérique ou conique.

On suppose maintenant que le disque tournant 5 occupe une position angulaire décalée de 90° par rapport à celle précédemment considérée. Les pôles "Nord" constitués par les faces inférieures de deux des groupes desdits autres aimants 6 portés par ce disque 5 sont alors mis en contact avec les faces su-

périeures des deux pièces polaires 1 dont la polarité (sous l'effet des groupes d'aimants fixes 4) est "Sud". Les pôles "Sud" constitués par les faces inférieures des deux autres groupes desdits autres aimants 6 portés par le disque 5 sont, quant à eux, mis en contact avec les faces supérieures des deux autres pièces polaires 1 dont la polarité (sous l'effet des groupes d'aimants fixes (4) est "Nord". Dans cette position, et en prévoyant que le champ magnétique total des aimants fixes 4 soit égal au champ magnétique total desdits autres aimants 6 portés par le disque 5, on obtient une soustraction de ces champs telle que les faces inférieures 13 des quatre pièces polaires 1 deviennent neutres, le circuit magnétique se refermant par l'intérieur du porteur - voir figures 3 et surtout 4. Il s'agit donc, pour le porteur magnétique, d'une position de repos pour laquelle aucune charge n'est attirée par les pièces polaires 1.

Grâce à l'organe de manoeuvre 11, l'opérateur fait commodément tourner le disque 5 d'un quart de tour pour passer de la position de travail à la position de repos, ou vice-versa.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution de ce porteur magnétique à aimants permanents qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; 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 chaque groupe d'aimants ;
- en utilisant des aimants de types autres que ceux mentionnés ;
- en remplaçant le disque tournant par tout autre support analogue, tel qu'un plateau, en matériau amagnétique ;
- en montant tous moyens équivalents, en lieu et place des organes de manoeuvre et de préhension ou d'attache décrits plus haut ;
- en modifiant le nombre des pièces polaires et des groupes d'aimants tout en conservant un nombre total pair et une répartition selon le même principe, par exemple en prévoyant seulement deux pièces polaires auquel cas le passage de la position de travail à la position de repos nécessite une rotation d'un demi-tour du disque tournant, ou en prévoyant six pièces polaires auquel cas le passage de la position de travail à la position de repos nécessite une rotation de 60° du disque tournant ;
- en adaptant la forme des pièces polaires, notamment de leur partie inférieure, en fonction des objets à manipuler ;
- en utilisant le dispositif décrit ci-dessus à d'autres utilisations que le levage et notamment à la fixation de pièces et accessoires divers.

Revendications

1. Porteur magnétique à aimants permanents, comprenant :

- des pièces polaires (1) en nombre pair, réparties autour d'un axe sensiblement vertical (2), reliées entre elles par des parties en matériau amagnétique (3), et entre lesquelles sont disposés des aimants permanents fixes (4), à sens d'aimantation horizontal tel que deux pièces polaires (1) consécutives soient de polarités opposées (N,S) ;
- au-dessus des pièces polaires (1), un disque ou plateau (5) monté tournant autour dudit axe sensiblement vertical (2) et comprenant d'autres aimants permanents (6), répartis circonférentiellement en un nombre pair de groupes, ces autres aimants permanents (6) étant aimantés verticalement de telle sorte que deux groupes d'aimants consécutifs soient de polarités opposées (N,S) ;
- des moyens de manoeuvre (11) pour l'entraînement en rotation du disque ou plateau tournant (5) autour dudit axe sensiblement vertical (2) entre une première position angulaire pour laquelle les champs magnétiques des aimants permanents fixes (4) et desdits autres aimants permanents (6) portés par ce disque ou plateau (5) s'additionnent pour créer des pôles alternativement "Nord" et "Sud" sur les faces inférieures (13) de toutes les pièces polaires (1), et une seconde position angulaire, pour laquelle ces champs magnétiques se soustraient, rendant neutres les faces inférieures (13) des pièces polaires (1) ;
- des moyens de suspension ou d'attache (12) de ce porteur magnétique, prévus dans sa partie supérieure, caractérisé en ce que :
 - les aimants permanents fixes (4) à sens d'aimantation horizontal sont disposés entre deux pièces polaires (1) se succédant en direction circonférentielle par rapport à l'axe sensiblement vertical (2) précité,
 - le disque ou plateau tournant (5) prend la forme d'un disque ou plateau amagnétique dans lequel sont insérés lesdits autres aimants permanents (6) à sens d'aimantation vertical, répartis circonférentiellement en un nombre pair de groupes le nombre de groupes étant égal à celui des pièces polaires (1), et
 - au-dessus du disque ou plateau tournant (5) est disposée une plaque (7) sensiblement horizontale de fermeture du champ magnétique.

2. Porteur magnétique à aimants permanents selon la revendication 1, caractérisé en ce que les aimants permanents fixes (4) à sens d'aimantation horizontal, disposés entre les pièces polaires (1), sont des aimants du type "ferrite", tandis que les-
dits autres aimants permanents (6) à sens d'aimantation vertical, insérés dans le disque ou plateau tournant (5), sont des aimants du type "terres rares".
3. Porteur magnétique à aimants permanents selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les-
dits autres aimants permanents (6) à sens d'aimantation vertical se présentent comme des pastilles, chaque groupe de ces aimants comportant plusieurs pastilles réparties sur un secteur du disque ou plateau tournant (5), secteur dont l'angle au centre correspond à l'étendue angulaire d'une pièce polaire (1).
4. Porteur magnétique à aimants permanents selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend quatre pièces polaires (1) disposées en carré, et en ce que le disque ou plateau tournant (5) comporte quatre groupes d'aimants permanents (6) occupant chacun un secteur de 90°, de telle manière que pour une position angulaire du disque ou plateau tournant (5) les faces inférieures (13) des quatre pièces polaires (1) constituent deux pôles "Nord" et deux pôles "Sud" disposés en diagonale, une rotation de 90° du disque ou plateau (5) rendant neutres les faces inférieures (13) de ces quatre pièces polaires (1).
5. Porteur magnétique à aimants permanents selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les faces inférieures (13) des pièces polaires (1) sont bordées par des facettes en biseau (15), notamment sur leurs côtés intérieurs.

Patentansprüche

1. Magnetischer Träger mit Permanentmagneten mit den folgenden Merkmalen:
- in gerader Anzahl vorgesehene Polstücke (1), die um eine im wesentliche vertikale Achse (2) verteilt angeordnet sind, die miteinander über Teile (3) aus amagnetischem Material verbunden sind und zwischen denen feste Permanentmagnete (4) vorgesehen sind, die horizontal magnetisiert sind derart, daß zwei aufeinander folgende Polstücke (1) entgegengesetzte Polaritäten (N, S) aufweisen,
 - über den Polstücken (1) ist eine Scheibe

oder Plateau (5) vorgesehen, das um die sich im wesentlichen vertikal erstreckende Achse (2) drehbar gelagert ist und das andere Permanentmagnete (6) aufweist, die in Umfangsrichtung in gerader Anzahl von Gruppen verteilt sind, wobei diese anderen Permanentmagnete (6) vertikale Magnete sind derart, daß zwei Gruppen von aufeinander folgenden Magneten entgegengesetzte Polaritäten (N,S) aufweisen,

- Handhabungsmittel (11) sind vorgesehen, mit denen die sich drehende Scheibe oder das sich drehende Plateau (5) um die sich im wesentlichen vertikal erstreckende Achse (2) gedreht werden kann, und zwar zwischen einer ersten Winkelposition, in der die Magnetfelder der festen Permanentmagnete (4) und diejenigen der anderen Permanentmagnete (6), die von der Scheibe oder von dem Plateau (5) getragen werden, sich addieren, um Pole auszubilden, die alternativ Nordpole bzw. Südpole auf den Unterseiten (13) aller Polstücke (1) ausbilden, und einer zweiten Winkelposition, in der die Magnetfelder sich subtrahieren, wodurch die Unterseiten (13) der Polstücke (1) neutral werden, und
- mit an seinem oberen Teil vorgesehenen Mitteln (12) zum Aufhängen oder Befestigen des Magnetträgers,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die festen Permanentmagnete (4) mit horizontaler Magnetisierung zwischen zwei Polstücken (1) angeordnet sind und, bezogen auf die sich im wesentlichen vertikal erstreckende Achse (2) in Umfangsrichtung aufeinander folgen,
- daß die sich drehende Platte oder das sich drehende Plateau (5) als amagnetische Platte oder als amagnetisches Plateau ausgebildet ist, in das die anderen Permanentmagnete (6) mit vertikaler Magnetisierungsrichtung eingesetzt sind, die in Umfangsrichtung in gerader Anzahl von Gruppen verteilt sind, die gleich derjenigen der Polstücke (1) ist, und
- daß über der sich drehenden Scheibe oder dem sich drehenden Plateau (5) eine Platte (7) angeordnet ist, die sich im wesentlichen horizontal erstreckt und die das magnetische Feld abschließt.

2. Magnetträger nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Permanentmagnete (4) mit horizontaler Magnetisierung, die zwischen den Polstücken (1) angeordnet sind, ferritisch sind, während die anderen Permanentmagnete (6) mit vertikaler Ma-

gnetisierung, die in die drehbare Scheibe oder in das drehbare Plateau (5) eingesetzt sind, Permanentmagnete der Seltenen Erden sind.

3. Magnetträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die anderen Permanentmagnete (6) mit vertikaler Magnetisierung in Tablettenform vorliegen, wobei jede Gruppe dieser Magnete mehrere Tabletten aufweist, die auf einem Sektor der drehbaren Scheibe oder des drehbaren Plateaus (5) verteilt sind, nämlich eines Sektors, dessen mit der Mitte eingeschlossener Winkel der Winkelstreckung eines Polstücks (1) entspricht. 5
4. Magnetträger nach einem der Patentansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß vier Polstücke (1) vorgesehen sind, die in einem Rechteck oder Quadrat angeordnet sind, und daß die drehbare Scheibe oder das drehbare Plateau (5) vier Gruppen von Permanentmagneten (6) aufweist, die jeweils einen Sektor von 90° einnehmen derart, daß für eine bestimmte Winkelposition der Scheibe oder des Plateaus (5) die Unterseiten (13) der vier Polstücke (1) zwei Nordpole und zwei Südpole ausbilden, die diagonal angeordnet sind, wobei eine Drehung der Scheibe oder des Plateaus (5) um 90° die Unterseiten (13) dieser vier Polstücke (1) neutralisiert. 10 15 20 25 30
5. Magnetträger nach einem der Patentansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Unterseiten (13) der Polstücke (1) Abschrägungen (15) haben, und zwar insbesondere an ihren Innenseiten. 35

Claims 40

1. A magnetic chuck having permanent magnets, including:
- an even number of pole pieces (1) distributed around a substantially vertical axis (2), connected together by portions (3) of non-magnetic material, and between which are disposed fixed permanent magnets (4) magnetized in a horizontal direction, such that two consecutive pole pieces (1) are of opposite polarity (N,S); 45
- above the pole pieces (1), a disc or plate (5) rotatably mounted about said substantially vertical axis (2) and including other permanent magnets (6) circumferentially distributed in an even number of groups, these other permanent magnets (6) being vertically magnetized, such that two consecutive groups of magnets are of opposite polarity (N,S); 50
- operating means (11) for driving the rotatable disc or plate (5) in rotation about said substantially vertical axis (2) between a first angular position for which the magnetic fields of the fixed permanent magnets (4) and of said other permanent magnets (6) carried by the disc or plate (5) are added together to create alternately "North" and "South" poles on the lower faces (13) of all the pole pieces (1), and a second angular position, for which these magnetic fields are subtracted from one another, rendering the lower faces (13) of the pole pieces (1) neutral; 55
- suspension or attachment means (12) for this magnetic chuck, provided in its upper portion, characterised in that :
- the fixed permanent magnets (4) magnetized in a horizontal direction are disposed between two pole pieces (1) succeeding one another in a circumferential direction with respect to the aforementioned substantially vertical axis (2),
- the rotatable disc or plate (5) takes the form of a non-magnetic disc or plate into which are inserted said other permanent magnets (6) magnetized in a vertical direction, distributed circumferentially in an even number of groups, the number of groups being equal to that of the pole pieces (1), and
- above the rotatable disc or plate (5) is disposed a substantially horizontal plate (7) for closing the magnetic field.

2. A magnetic chuck having permanent magnets according to Claim 1, characterised in that the fixed permanent magnets (4) magnetized in a horizontal direction, disposed between the pole pieces (1), are magnets of the "ferrite" type, whilst said other permanent magnets (6), magnetized in a vertical direction, inserted into the rotatable disc or plate (5), are magnets of the "rare earth" type.
3. A magnetic chuck having permanent magnets according to Claim 1 or 2, characterised in that said other permanent magnets (6), magnetized in a vertical direction, are in the form of pellets, each group of these magnets having several pellets distributed over a sector of the rotatable disc or plate (5), the angle at the centre of this sector corresponding to the angular extent of a pole piece (1).
4. A magnetic chuck having permanent magnets according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that it includes four pole pieces (1) disposed in

a square, and in that the rotatable disc or plate (5) has four groups of permanent magnets (6) each occupying a sector of 90° , in such a way that for an angular position of the rotatable disc or plate (5) the lower faces (13) of the four pole pieces (1) constitute two "North" poles and two "South" poles disposed diagonally, a rotation through 90° of the disc or plate (5) rendering neutral the lower faces (13) of these four pole pieces (1).

5

10

5. A magnetic chuck having permanent magnets according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the lower faces (13) of the pole pieces (1) are edged by chamfered facets (15), particularly on their internal sides.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

FIG.1

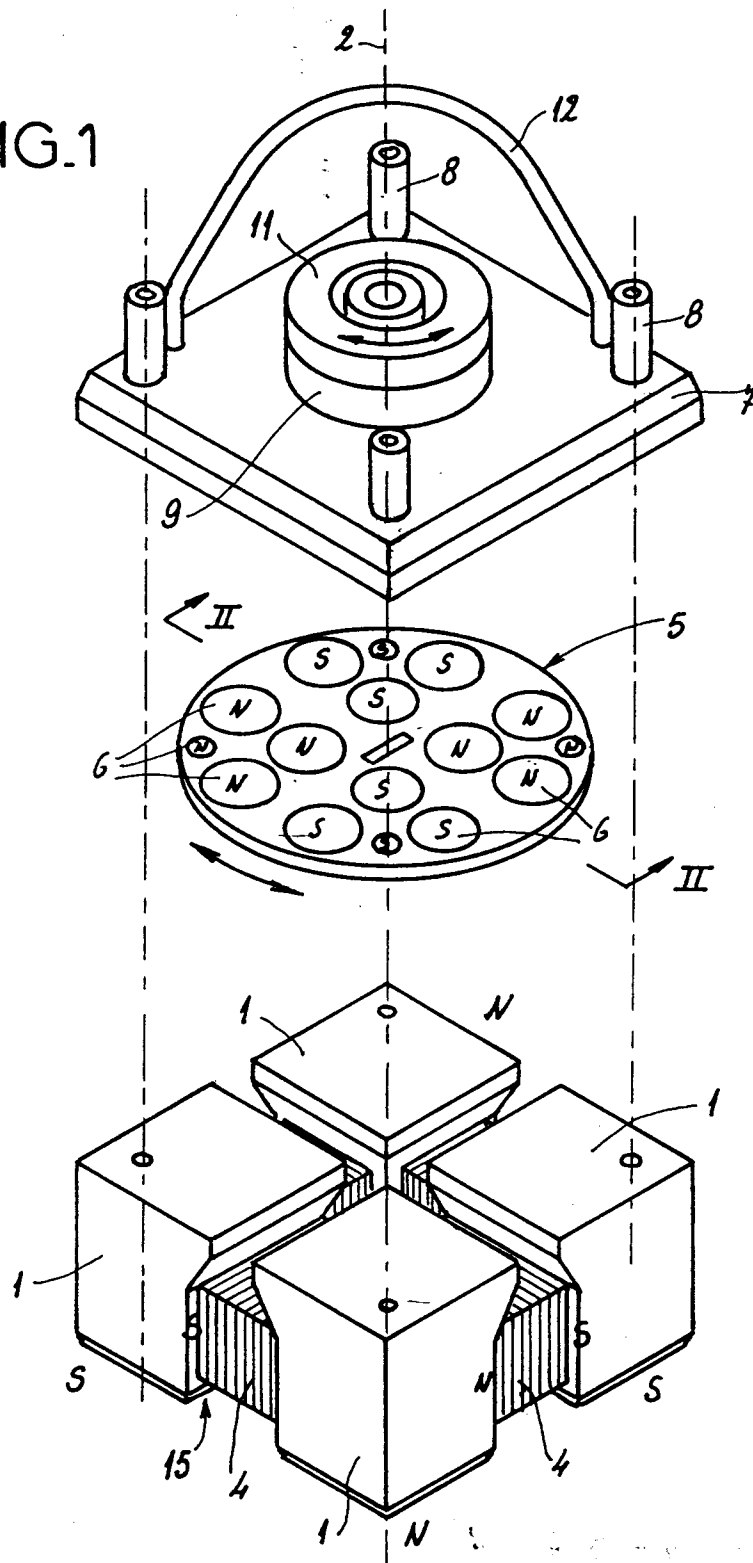


FIG.2

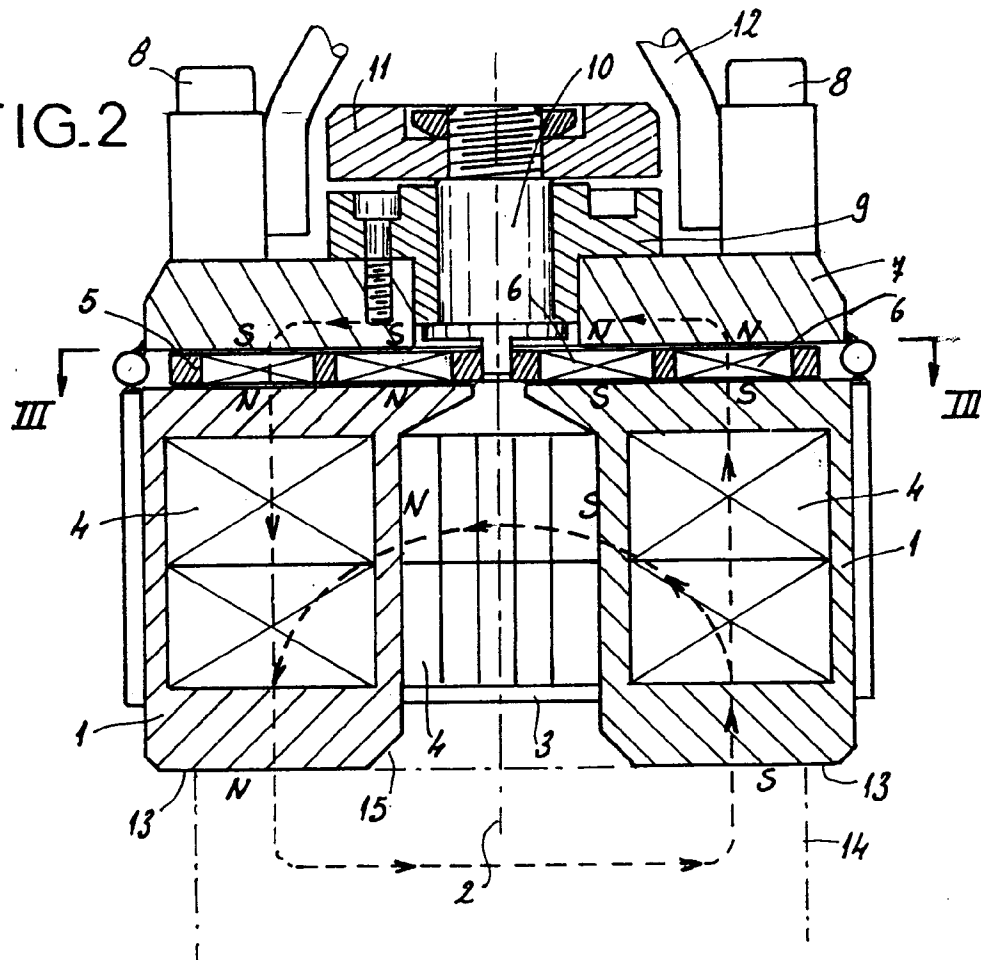


FIG. 3

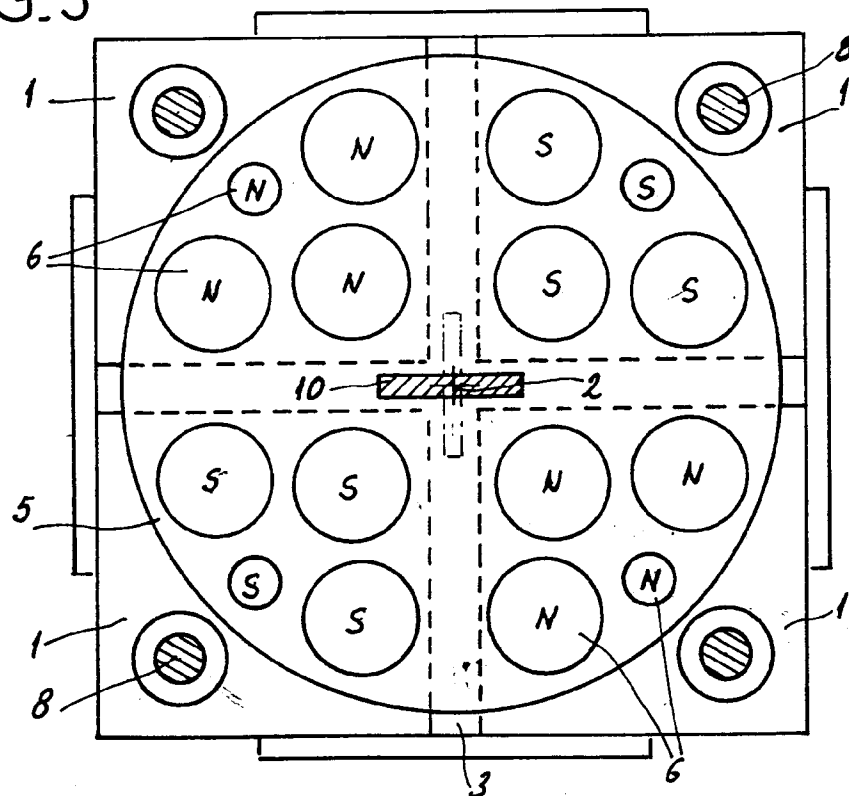


FIG. 4

