

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 22.06.98.

30) Priorité : 27.06.97 JP 17206297; 27.06.97 JP 17205997; 27.06.97 JP 17206197; 30.10.97 JP 31433697; 31.10.97 JP 31608297; 31.10.97 JP 31608197; 08.11.97 JP 32212797; 08.11.97 JP 32212697; 12.11.97 JP 32693997; 12.11.97 JP 32693897.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.12.98 Bulletin 98/53.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : ASAHI KOGAKU KOGYO  
KABUSHIKI KAISHA KABUSHIKI KAISHA — JP.

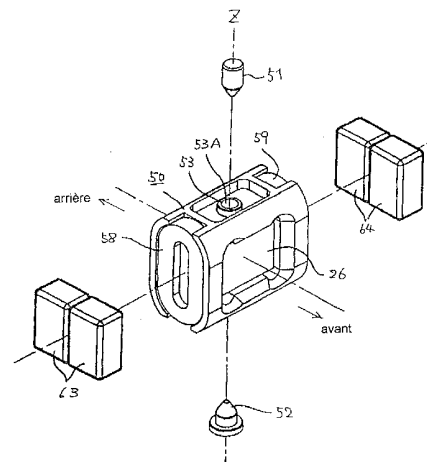
72) Inventeur(s) : NAKAGISHI TOSHIO, TAKISHIMA  
SUGURU et YAMAMOTO HIROSHI.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BONNET THIRION.

54) MODULE DE MIROIR GALVANIQUE.

57) Module de miroir galvanique comprenant: un miroir galvanique (26); un rotor (50) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26); un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor (50) autour d'un axe (Z) de rotation; une paire de broches de centrage (51, 52) disposée sur le stator; et une paire d'éléments de réception (53) disposée sur le rotor (50), ces éléments de réception recevant, respectivement, les broches de centrage (51, 52), la coopération des broches de centrage et des éléments de réception permettant le pivotement dudit rotor (50).



"Module de miroir galvanique"

La présente invention se rapporte à un lecteur de disque optique.

D'une manière générale, un lecteur de disque optique écrit et lit des données sur un disque optique au moyen d'un faisceau laser. Le lecteur de disque optique comprend un module source de lumière qui émet le faisceau laser et une tête optique portant une lentille d'objectif qui fait converger le faisceau laser en un petit point lumineux sur le disque optique.

L'opération de suivi de piste du lecteur de disque optique comprend (1) une opération grossière de suivi de piste et (2) une opération fine de suivi de piste. L'opération grossière de suivi de piste s'effectue en déplaçant la tête optique transversalement aux pistes du disque optique. L'opération fine de suivi de piste s'effectue en déplaçant de façon minuscule le point lumineux sur le disque optique. Pour cette raison, un miroir galvanique est placé dans un trajet de lumière entre le module source de lumière et la lentille d'objectif. En faisant tourner le miroir galvanique, on change l'angle d'incidence du faisceau laser incident sur la lentille d'objectif, de façon à déplacer le point lumineux sur le disque optique.

La figure 1 est une vue en perspective d'un module de miroir galvanique classique décrit dans la publication, avant examen, du brevet japonais numéro 64 - 2105. Le miroir galvanique 41 est supporté par une paire de ressorts à lame allongés 42. Les ressorts à lame 42 s'étendent depuis les extrémités latérales opposées du miroir galvanique 41 de façon que les axes des ressorts à lame 42 soient alignés l'un avec l'autre. Les extrémités distales des ressorts à lame 42 sont fixées à une base 43. Les ressorts à lame 42 sont déformables, de sorte que les ressorts à lame 42 peuvent être déformés autour d'un axe 42A défini par la ligne médiane des ressorts à lame 42. La

torsion (déformation élastique) des ressorts à lame 42 permet la rotation du miroir galvanique 41 autour d'un axe 42A.

Pour actionner le miroir galvanique 41, des bobines  
5 45 et 46 sont fixées au miroir galvanique 41. En outre, une  
culasse 44 est placée sur la base 43, qui comporte une  
paire d'aimants (non représentée) produisant un champ  
magnétique, dans lequel sont placées les bobines 45 et 46.  
Le miroir galvanique 41 est entraîné en rotation par  
10 l'induction électromagnétique, provoquée par le passage de  
courant dans les bobines 45 et 46, et par le champ  
magnétique provoqué par les aimants de la culasse 44.

Cependant, puisque la rotation du miroir galvanique  
41 est provoquée par la déformation élastique des ressorts  
15 à lame 42, il existe une fréquence primaire de résonance  
qui provoque une rotation irrégulière du miroir galvanique  
41.

Afin de réduire la fréquence primaire de résonance,  
il est nécessaire d'augmenter la possibilité de déformation  
20 des ressorts à lame 42. À cette fin, il est nécessaire  
d'augmenter la longueur axiale des ressorts à lame 42, ce  
qui peut augmenter la taille totale du module de miroir  
galvanique. Ainsi, on souhaite un module de miroir  
galvanique compact qui permette un fonctionnement de suivi  
25 de piste régulier.

C'est, par conséquent, un objectif de la présente  
invention, que de proposer un module de miroir galvanique  
compact qui permette un fonctionnement régulier de suivi de  
piste.

30 Selon un premier aspect, la présente invention  
propose un module de miroir galvanique incluant un miroir  
galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir  
galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en  
rotation le rotor autour d'un axe de rotation, une paire de  
35 broches de centrage disposée sur l'un du rotor et du stator  
et une paire d'éléments de réception disposée sur l'autre

du rotor et du stator. Les éléments de réception reçoivent, respectivement, les broches de centrage. La coopération des broches de centrage et des éléments de réception permet le pivotement du rotor.

5           Puisque les broches de centrage et les éléments de réception permettent le pivotement du rotor, Il n'y a pas de fréquence primaire de résonance (qui est engendrée dans un miroir galvanique classique) qui provoque une rotation irrégulière du miroir galvanique. Ainsi, il est possible  
10 d'obtenir un fonctionnement régulier de suivi de piste.

          Dans le miroir galvanique classique supporté par ressort, il est nécessaire de rallonger l'élément formant ressort afin de réduire la fréquence primaire de résonance. Cependant, selon l'agencement décrit ci-dessus, il n'est  
15 pas nécessaire d'augmenter la taille du module de miroir galvanique (puisque'il n'y a pas de fréquence primaire de résonance). Par conséquent, le miroir galvanique peut être compact.

          Dans un agencement particulier, le module de miroir  
20 galvanique comprend en outre une paire de bobines d'attaque disposée sur l'un du rotor et du stator et une paire d'aimants d'attaque disposée sur l'autre du rotor et du stator. En faisant écouler un courant dans les bobines d'attaque, on peut faire tourner le rotor autour de l'axe  
25 de rotation.

          Il est préférable que les broches de centrage comportent des saillies incurvées. Dans un tel cas, les éléments de réception ont des surfaces coniques. En outre, les surfaces coniques des éléments de réception contactent,  
30 respectivement, les saillies incurvées des broches de centrage.

          Selon un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir  
35 galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première

et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des premier et second éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, et un élément de rappel  
5 disposé sur le stator. L'élément de rappel est agencé de façon à rappeler la première broche de centrage vers le premier élément de réception.

Avec la structure ci-dessus, grâce à l'élément de rappel, il est possible d'éliminer le battement entre la  
10 première broche de centrage et le premier élément de réception et entre la seconde broche de centrage et le second élément de réception.

Dans un agencement particulier, l'élément de rappel comprend un ressort à lame. En outre, la première broche de  
15 centrage et le ressort à lame sont accouplés mécaniquement l'un à l'autre. Avec un tel agencement, on évite l'inclinaison de la broche de centrage supérieure. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique.

Selon un aspect supplémentaire, la présente invention  
20 propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des  
25 premier et second éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, et un élément de déport disposé sur le stator. La première broche de centrage est placée dans un trou du stator de façon que la première  
30 broche de centrage soit mobile dans la direction de l'axe de rotation. L'élément de déport pousse la première broche de centrage de façon que la broche de centrage s'incline dans une direction prédéterminée dans le trou.

Avec un tel agencement, puisque la première broche de  
35 centrage est inclinée dans une direction prédéterminée, on évite l'écart de l'inclinaison de la première broche de

centrage. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique.

Selon un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des premier et second éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, et un ressort à lame disposé sur le stator. Le ressort à lame rappelle la première broche de centrage vers le premier élément de réception. La première broche de centrage est fixée au ressort à lame.

Avec un tel agencement, puisque la première broche de centrage est fixée au ressort à lame, on évite l'inclinaison de l'axe de rotation du rotor. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique.

Selon encore un aspect supplémentaire, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, une paire de broches de centrage disposée sur l'un du rotor et du stator, une paire d'éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les broches de centrage) disposée sur l'autre du rotor et du stator, une paire d'aimants d'attaque disposée aux extrémités opposées du rotor, et une paire de bobines d'attaque disposée sur le stator. Les bobines d'attaque font face, respectivement, aux aimants d'attaque.

Avec un tel agencement, puisque les bobines d'attaque ne sont pas disposées sur le rotor mais disposées sur le stator, on simplifie l'agencement de la connexion électrique (destinée à fournir de l'électricité aux bobines

d'attaque).

Selon encore un autre aspect supplémentaire, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est  
5 monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, une paire de broches de centrage disposée sur l'un du rotor et du stator, une paire d'éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les broches de centrage)  
10 disposée sur l'autre du rotor et du stator, et des première et seconde bobines d'attaque disposées sur le stator. Le rotor comporte des premier et second côtés qui font face, respectivement, aux première et seconde bobines, les premier et second côtés étant aimantés.

15 Avec un tel agencement, puisqu'il n'est pas nécessaire de prévoir des aimants d'attaque distincts sur le rotor, on peut simplifier la structure du support de miroir.

Selon encore un aspect supplémentaire, la présente  
20 invention propose un module de miroir galvanique incluant un bloc de miroir galvanique comportant une surface de miroir, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le bloc de miroir galvanique autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur  
25 le stator et des première et seconde parties de réception disposées sur le bloc de miroir galvanique. Les première et seconde parties de réception reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage.

Avec un tel agencement, puisqu'il n'est pas  
30 nécessaire de prévoir un support de miroir ou analogue pour supporter le miroir galvanique, on peut simplifier la structure du module de miroir galvanique.

Selon encore un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir  
35 galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en

rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des premier et second éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, un aimant de rappel disposé sur le stator de façon que l'aimant de rappel soit situé autour de la première broche de centrage, et une pastille aimantée disposée sur une partie prédéterminée de la première broche de centrage. En raison de la force magnétique engendrée par l'aimant de rappel et la pastille aimantée, la première broche de centrage est rappelée vers le premier élément de réception.

Avec un tel agencement, puisque la force de rappel peut s'obtenir par l'aimant de rappel et la pastille aimantée, il n'est pas nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct pour rappeler la première broche de centrage. Ainsi, on peut simplifier la structure du module de miroir galvanique.

Selon toujours un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des premier et second éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, une bobine de rappel disposée sur le stator et une pastille aimantée disposée sur une partie prédéterminée de la première broche de centrage. En faisant passer du courant dans la bobine de rappel, la première broche de centrage est rappelée vers le premier élément de réception.

Avec un tel agencement, puisque la force de rappel peut s'obtenir par la bobine de rappel et la première broche de centrage, il n'est pas nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct pour rappeler la broche de

centrage supérieure. Ainsi, on peut simplifier la structure du module de miroir galvanique. En outre, puisque l'on peut régler la force de rappel en faisant varier l'intensité du courant dans la bobine de rappel, on peut régler le frottement produit lorsque le support de miroir est entraîné en rotation.

Selon toujours un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator. La première broche de centrage est faite d'un élément aimanté. La première broche de centrage est placée dans un trou du stator de façon que la première broche de centrage soit mobile dans la direction de l'axe de rotation. Le module de miroir galvanique comprend en outre des premier et second éléments de réception (recevant, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, et un aimant de déport disposé sur le stator. L'aimant de déport attire la première broche de centrage dans un sens prédéterminé, en empêchant ainsi l'écart de l'inclinaison de la première broche de centrage dans le trou.

Avec un tel agencement, puisque l'aimant de déport pousse la première broche de centrage dans un sens prédéterminé, on évite l'écart de l'inclinaison de la première broche de centrage. Ainsi, on stabilise la rotation du miroir galvanique.

Selon toujours un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des premier et second éléments de réception (qui reçoivent,

respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, un premier aimant de positionnement disposé sur le rotor et un second aimant de positionnement disposé sur le stator. Chacun des premier et second aimants de positionnement incluant une partie de pôle N et une partie de pôle S. On obtient une position neutre du rotor par l'attraction des premier et second aimants de positionnement.

Avec un tel agencement, le miroir galvanique est poussé vers la position neutre de rotation sans qu'il soit nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct.

Selon toujours un autre aspect, la présente invention propose un module de miroir galvanique incluant un miroir galvanique, un rotor sur lequel est monté le miroir galvanique, un stator qui supporte de façon mobile en rotation le rotor autour d'un axe de rotation, des première et seconde broches de centrage disposées sur le stator, des premier et second éléments de réception (qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage) disposés sur le rotor, et un aimant de positionnement disposé sur le stator. La première broche de centrage comprend une partie de pôle N et une partie de pôle S. L'aimant de positionnement comprend une partie de pôle N et une partie de pôle S. On obtient une position neutre du rotor par l'attraction de la première broche de centrage et de l'aimant de positionnement.

Avec un tel agencement, le miroir galvanique est poussé vers la position neutre de rotation sans qu'il soit nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre à titre d'exemple en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective d'un module classique de miroir galvanique ;

la figure 2 est une vue en perspective d'un lecteur

de disque optique auquel sont appliqués les modes de réalisation de la présente invention ;

la figure 3 est une vue agrandie d'une tête flottante du lecteur de disque optique de la figure 2 ;

5 la figure 4 est une vue agrandie du bout du bras pivotant du lecteur de disque optique de la figure 2 ;

la figure 5 est une vue de dessus du bras pivotant du lecteur de disque optique de la figure 2 ;

10 la figure 6 est une vue en coupe longitudinale du bras pivotant du lecteur de disque optique de la figure 2 ;

la figure 7 est une vue éclatée en perspective d'un module de miroir galvanique selon le premier mode de réalisation ;

15 la figure 8 est une vue en coupe horizontale d'un module de miroir galvanique du premier mode de réalisation ;

la figure 9 est une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique du premier mode de réalisation de la figure 7 ;

20 la figure 10 est une vue agrandie représentant une broche de centrage et un élément de réception du premier mode de réalisation ;

25 les figures 11A et 11B sont des diagrammes de Bode montrant des exemples de caractéristiques de amplitude/fréquence et de caractéristiques de phase/fréquence du module de miroir galvanique du premier mode de réalisation ;

la figure 12 est une vue en perspective d'un module de miroir galvanique du deuxième mode de réalisation ;

30 la figure 13 est une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique de la figure 12 ;

la figure 14 est une vue agrandie représentant une broche de centrage et un élément de réception du deuxième mode de réalisation ;

35 la figure 15 est une vue en plan du ressort à lame ;

la figure 16 est une vue longitudinale d'un module de

miroir galvanique de la première variante du deuxième mode de réalisation ;

la figure 17 est une vue en coupe longitudinale d'un module de miroir galvanique de la seconde variante du  
5 troisième mode de réalisation ;

la figure 18 est une vue en coupe longitudinale d'un module de miroir galvanique du troisième mode de réalisation ;

la figure 19 est une vue agrandie représentant une  
10 broche de centrage et un élément de réception du module de miroir galvanique de la figure 18 ;

la figure 20 est une vue en plan d'un ressort à lame du module de miroir galvanique de la figure 18 ;

la figure 21 est une vue en coupe longitudinale d'un  
15 module de miroir galvanique de la première variante du troisième mode de réalisation ;

la figure 22 est une vue en perspective montrant une broche de centrage et un ressort à lame de la seconde variante du troisième mode de réalisation ;

la figure 23 est une vue en coupe longitudinale d'un  
20 module de miroir galvanique selon le quatrième mode de réalisation ;

la figure 24 est une vue en coupe longitudinale d'un module de miroir galvanique de la variante du quatrième  
25 mode de réalisation ;

la figure 25 est une vue en perspective du module de miroir galvanique du cinquième mode de réalisation ;

la figure 26 est une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique de la figure 25 ;

la figure 27 est une vue éclatée en perspective d'un  
30 module de miroir galvanique du sixième mode de réalisation ;

la figure 28 est une vue horizontale du module de miroir galvanique de la figure 27 ;

la figure 29 est une vue éclatée en perspective  
35 représentant une variante du sixième mode de réalisation ;

la figure 30 est une vue éclatée en perspective d'un module de miroir galvanique du septième mode de réalisation ;

la figure 31 est une vue en coupe horizontale du  
5 module de miroir galvanique de la figure 30 ;

la figure 32 est une vue éclatée en perspective d'un module de miroir galvanique du huitième mode de réalisation ;

la figure 33 est une vue en coupe longitudinale d'un  
10 module de miroir galvanique de la figure 32 ;

la figure 34 est une vue en perspective d'un miroir galvanique de la figure 32 ;

la figure 35 est une vue éclatée en perspective d'un module de miroir galvanique selon la variante du huitième  
15 mode de réalisation ;

la figure 36 est une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique de la figure 35 ;

la figure 37 est une vue en perspective d'une broche de centrage et d'une bague magnétique du module de miroir  
20 galvanique de la figure 35 ;

la figure 38 est une vue en coupe longitudinale de la broche de centrage et de la bague magnétique de la figure 37 ;

la figure 39 est une vue en coupe longitudinale  
25 montrant la variante du module de miroir galvanique du neuvième mode de réalisation ;

la figure 40 est une vue en perspective d'une broche de centrage et de bagues magnétiques du module de miroir galvanique de la figure 39 ;

la figure 41 est une vue en coupe longitudinale de la  
30 broche de centrage et des bagues magnétiques de la figure 40 ;

la figure 42 est une vue en coupe longitudinale d'un module de miroir galvanique du dixième mode de  
35 réalisation ;

les figures 43 et 44 sont des vues en perspective et

une vue en coupe longitudinale d'une broche de centrage et d'une bobine du module de miroir galvanique de la figure 42 ;

la figure 45 est une vue en coupe longitudinale montrant la variante du module de miroir galvanique du dixième mode de réalisation ;

la figure 46 est une vue en perspective d'une broche de centrage et de bobines du module de miroir galvanique de la figure 45 ;

la figure 47 est une vue en coupe longitudinale de la broche de centrage et des bobines de la figure 46 ;

la figure 48 est une vue en coupe longitudinale d'un module de miroir galvanique du onzième mode de réalisation ;

la figure 49 est une vue en perspective d'une broche de centrage et d'un aimant du module de miroir galvanique de la figure 48 ;

la figure 50 est une vue en coupe longitudinale de la broche de centrage et de l'aimant de la figure 49 ;

la figure 51 est une vue en coupe longitudinale d'un module de miroir galvanique selon une variante du onzième mode de réalisation ;

la figure 52 est une vue en perspective d'aimants et d'une broche de centrage du module de miroir galvanique de la figure 51 ;

la figure 53 est une vue en coupe longitudinale des aimants et de la broche de centrage de la figure 52 ;

la figure 54 est une vue en perspective d'un module de miroir galvanique du douzième mode de réalisation ;

la figure 55 est une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique de la figure 54 ;

la figure 56 est une vue en perspective de bagues magnétiques de la figure 55 ;

la figure 57 est une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique du treizième mode de réalisation ;

la figure 58 est une vue en perspective d'une broche de centrage et d'une bague magnétique du module de miroir galvanique de la figure 57 ;

les figures 59A et 59B sont des vues en plan et une  
5 vue en coupe de la broche de centrage et de la bague magnétique de la figure 58 ;

la figure 60 est une vue en perspective montrant une broche de centrage et une bague magnétique de la variante du treizième mode de réalisation ; et

10 les figures 61A et 61B sont une vue en plan et une vue en coupe de la broche de centrage et de la bague magnétique de la figure 60.

On va d'abord décrire un lecteur de disque optique auquel s'appliquent les premier à treizième modes de  
15 réalisation de la présente invention.

La figure 2 est une vue en perspective du lecteur de disque optique (ci-après, lecteur de disque 1). Le lecteur de disque 1 est agencé pour écrire et lire des données sur un disque optique 2 au moyen de ce que l'on appelle la  
20 technique d'enregistrement par champ proche (NFR).

Dans le lecteur de disque 1, le disque optique 2 est monté sur un arbre rotatif 2a d'un moteur de broche non représenté. Le lecteur de disque 1 comprend un bras pivotant 3 s'étendant parallèlement à une face du disque  
25 optique 2 et qui est supporté de façon mobile en rotation par un arbre 5. Une tête flottante 6 qui porte une lentille optique (qui sera décrite plus tard) est disposée à un bout du bras pivotant 3. Lorsque le bras pivotant 3 tourne, la tête flottante 6 se déplace transversalement à des pistes  
30 formées sur le disque optique 2. Le bras pivotant 3 est en outre pourvu d'un module 7 de source de lumière au voisinage de l'arbre 5.

La figure 3 est une vue agrandie de la tête flottante 6. La figure 4 est une vue agrandie du bout du bras pivotant 3. Comme le montre la figure 4, la tête flottante  
35 6 est montée sur le bras pivotant 3 par l'intermédiaire

d'une barrette flexible 8. Une extrémité de la barrette flexible 8 est fixée à la base du bras pivotant 3, tandis que la tête flottante 6 est fixée à l'autre extrémité de la barrette flexible 8. Lorsque le disque optique 2 tourne, la tête flottante 6 est soulevée vers le haut par le courant d'air engendré entre le disque optique 2 et la tête flottante 6. Lorsque la tête flottante 6 est soulevée vers le haut, la barrette flexible 8 se déforme élastiquement, ce qui pousse la tête flottante 6 vers le bas. Avec ceci, l'importance du flottement de la tête flottante 6 est maintenue constante, en raison de l'équilibre de la force dirigée vers le haut (provoquée par le courant d'air) et de la force dirigée vers le bas (provoquée par la déformation de la barrette flexible 8).

Comme le montre la figure 3, la tête flottante 6 comprend une lentille d'objectif 10 et une lentille solide à immersion (SIL) 11. Un miroir réfléchissant 31 est disposé sur le bras pivotant 3, et il réfléchit le faisceau laser 13 émis par le module 7 de source de lumière (figure 4) vers la lentille d'objectif 10. La lentille d'objectif 10 fait converger le faisceau laser 13. La lentille solide à immersion 11 est une lentille hémisphérique et sa surface plane fait face au disque optique 2. En outre, le point focal de la lentille d'objectif 10 est situé sur la surface plane de la lentille solide à immersion 11. C'est-à-dire que le faisceau laser 13 converge sur la surface plane 11a de la lentille solide à immersion 11. Puisque l'écartement du disque optique et de la surface plane 11a de la lentille solide à immersion 11 est inférieur à  $1 \mu\text{m}$ , le faisceau laser convergeant est converti en ce que l'on appelle un faisceau évanescent (qui se propage à travers un petit espace entre des surfaces rapprochées) et il atteint le disque optique 2. Puisque le diamètre de faisceau du faisceau évanescent est plus petit que celui du faisceau laser convergent, on peut augmenter de façon remarquable la capacité de mémorisation de données.

Afin d'appliquer un champ magnétique sur la surface du disque optique 2, une bobine 12 est disposée autour de la lentille solide à immersion 11. Un courant passant dans la bobine 12 engendre un champ magnétique dans lequel est placé le disque optique 2. L'écriture de données s'effectue  
5 par le faisceau évanescent issu de la lentille solide à immersion 11 et par le champ magnétique engendré par la bobine 12.

Les figures 5 et 6 sont une vue en plan et une vue en  
10 coupe du bras pivotant 3. Comme le montrent les figures 5 et 6, le bras pivotant 3 est pourvu d'une bobine 16 d'attaque à l'extrémité opposée à la tête flottante 6. La bobine 16 d'attaque est introduite dans un circuit magnétique non représenté. La bobine 16 d'attaque et le  
15 circuit magnétique constituent un moteur 4 à bobine mobile (figure 2). Le bras pivotant 3 est supporté par l'arbre 5 par l'intermédiaire de paliers 17. Lorsque du courant passe dans la bobine 16 d'attaque, le bras pivotant 3 est entraîné en rotation autour de l'axe 5, en raison de  
20 l'induction électromagnétique.

Comme le montrent les figures 5 et 6, le module 7 de source de lumière comprend un laser à semi-conducteur 18, un circuit 19 d'attaque de laser, une lentille collimatrice 20 et un ensemble prisme composite 21. En outre, le module  
25 7 de source de lumière comprend un capteur 22 de surveillance de puissance laser, un prisme à réflexion 23, un capteur 24 de données et un capteur 25 de détection de suivi de piste. Un faisceau laser divergent émis par le laser à semi-conducteur 18 est converti en un faisceau  
30 laser parallèle par la lentille collimatrice 20. En raison des caractéristiques du laser à semi-conducteur 18, la forme de section du faisceau laser est allongée. Afin de corriger la forme de section du faisceau laser, on incline la surface d'incidence 21a de l'ensemble prisme composite  
35 21 par rapport au faisceau laser incident. Lorsque le faisceau laser est réfracté par la surface d'incidence 21a

de l'ensemble prisme composite 21, la forme de section du faisceau laser devient un cercle. Le faisceau laser pénètre dans une première surface 21b de semi-miroir. Par la première surface 21b de semi-miroir, le faisceau laser est  
5 partiellement conduit au capteur 22 de surveillance de puissance de laser. Le capteur 22 de surveillance de puissance de laser détecte l'intensité du faisceau laser incident. La sortie du capteur 22 de surveillance de puissance de laser est envoyée à un circuit (non  
10 représenté) de commande de puissance de façon à stabiliser la puissance du laser à semi-conducteur 18.

L'opération de suivi de piste comprend deux étapes :  
(1) un suivi de piste grossier et (2) un suivi de piste fin. Le suivi de piste grossier se fait par la rotation du  
15 bras pivotant 3. L'opération de suivi de piste fin se fait en déplaçant de façon minuscule le point lumineux sur le disque optique 2. À cette fin, un miroir galvanique 26 est disposé dans un trajet de lumière entre le module 7 de source de lumière et la lentille d'objectif 10. En  
20 particulier, le miroir galvanique 26 est positionné de façon que le faisceau laser 13 émis par le module 7 de source de laser pénètre directement. Le faisceau laser 13, réfléchi par le miroir galvanique 26, va au miroir 31 de réflexion et est réfléchi (par le miroir 31 de réflexion)  
25 vers la tête flottante 6. Alors, le faisceau laser 13 converge et est incident sur le disque optique 2. Par la rotation du miroir galvanique 26, on fait varier l'angle d'incidence du faisceau laser 13 incident sur la lentille d'objectif 10, de façon à déplacer le point lumineux sur le  
30 disque optique 2. L'angle de rotation du miroir galvanique 26 est détecté par un capteur 28 de positionnement de miroir galvanique, situé au voisinage du miroir galvanique 26.

Lorsque le miroir galvanique 26 tourne pour faire  
35 varier l'angle d'incidence du faisceau laser 13 incident sur la lentille d'objectif 10, il existe une possibilité

pour que le faisceau laser 13 ne parvienne pas, partiellement, à entrer dans la lentille d'objectif 10. Afin de résoudre ce problème, on dispose des première et seconde lentilles relais 29 et 30 entre le miroir galvanique 26 et la lentille 31 de réflexion pour obtenir  
5 la relation conjuguée entre le plan principal de la lentille d'objectif 10 et le centre de la surface de miroir du miroir galvanique 26 (au voisinage de son axe de rotation). Avec ceci, le faisceau laser 13, réfléchi par le  
10 miroir galvanique 26, pénètre de façon sûre dans la lentille d'objectif 10 indépendamment de la rotation du miroir galvanique 26.

Le faisceau laser 13 qui revient de la surface du disque optique 2 se propage dans la tête flottante 6, les  
15 lentilles relais 30 et 29 et le miroir galvanique 26. Alors, le faisceau laser 13 pénètre dans l'ensemble prisme composite 21 et est réfléchi par la première surface 21b de semi-miroir vers la seconde surface 21c de semi-miroir. Le faisceau laser que transmet la seconde surface 21c de semi-  
20 miroir est dirigé vers le capteur 25 de détection de suivi de piste. Le capteur 25 de détection de suivi de piste sort un signal d'erreur de suivi de piste basé sur le faisceau laser incident. Le faisceau laser qui a été réfléchi par la seconde surface 21c de semi-miroir est polarisé par un  
25 prisme 32 à polarisation de Wollaston, en engendrant deux faisceaux polarisés. Les faisceaux polarisés sont rendus convergents (par une lentille convergente 33) sur le capteur 24 de détection de données. Le capteur 24 de détection de données possède deux parties de réception de  
30 lumière qui reçoivent, respectivement, les deux faisceaux polarisés. Avec ceci, le capteur 24 de détection de données lit des données enregistrées sur le disque optique 2. En particulier, les signaux de données issus du capteur 25 de détection de suivi de piste et du capteur 24 de détection  
35 de données sont engendrés par un circuit amplificateur, non représenté, et envoyés à un circuit de commande, non

représenté.

[Premier mode de réalisation]

La figure 7 est une vue éclatée en perspective d'un module de miroir galvanique incluant le miroir galvanique 26 selon le premier mode de réalisation. Le miroir galvanique 26 est monté sur un support (rotor) 50 de miroir qui est supporté par un stator 60 (figure 9) de façon que le support 50 de miroir soit mobile en rotation autour d'un axe Z de rotation. Ci-après, la direction parallèle à l'axe Z de rotation est appelée direction verticale. En outre, un plan qui est perpendiculaire à l'axe Z de rotation est appelé un plan horizontal. En outre, le côté du miroir galvanique 26 vers le support 50 de miroir est appelé "avant", tandis que le côté opposé au support 50 de miroir est appelé "arrière".

Les figures 8 et 9 sont une vue en coupe horizontale et une vue en coupe longitudinale du module de miroir galvanique de la figure 7. Le miroir galvanique 26 est de forme rectangulaire et a une certaine largeur W et une hauteur H. L'axe Z de rotation du miroir galvanique 26 est parallèle à la hauteur H du miroir galvanique 26. En outre, l'axe Z de rotation est au centre de la largeur W du miroir galvanique 26.

Comme le montre la figure 8, une paire de bobines 58 et 59 d'attaque est disposée aux extrémités des côtés latéraux du support 50 de miroir. En outre, une paire d'aimants 63 et 64 d'attaque est disposée sur le stator 60 (figure 9) de façon que les aimants 63 et 64 d'attaque soient, respectivement, en face des bobines 58 et 59 d'attaque. Les aimants 63 et 64 d'attaque engendrent un champ magnétique dans lequel se trouvent les bobines 58 et 59 d'attaque. Les bobines 58 et 59 d'attaque sont connectées à des fils conducteurs (non représentés) destinés à délivrer de l'électricité aux bobines 58 et 59 d'attaque. Lorsque du courant passe dans les bobines 58 et 59 d'attaque, le support 50 de miroir est entraîné en

rotation autour de l'axe Z de rotation en raison de l'induction électromagnétique provoquée par le courant et le champ magnétique. Avec un tel agencement, on peut faire tourner le miroir galvanique 26, pour changer ainsi la direction du faisceau laser réfléchi par le miroir galvanique 26.

Comme le montre la figure 9, afin de supporter de façon mobile en rotation le support 50 de miroir, une paire de broches de centrage 51 et 52 est disposée sur le stator 60 de façon que les broches de centrage 51 et 52 prennent verticalement en sandwich le support 50 de miroir. Les broches de centrage 51 et 52 sont alignées sur une ligne définissant l'axe Z de rotation du support 50 de miroir. Une paire d'éléments de réception 53 et 54 est disposée en haut et en bas du support 50 de miroir, et ils reçoivent, respectivement, les broches de centrage 51 et 52.

La figure 10 est une vue agrandie représentant la broche de centrage 51 supérieure et l'élément supérieur de réception 53. La broche de centrage supérieure 51 comporte une partie basse conique 51A et une partie haute arrondie. Le sommet 51B de la partie basse conique 51A est arrondi. L'élément de réception 53 comporte un évidement 53A ayant une surface conique. Le sommet arrondi 51B de la broche de centrage supérieure 51 contacte la surface conique de l'évidement 53A. Avec ceci, la broche de centrage supérieure 51 est reçue par l'élément de réception 53 de façon que l'élément de réception 53 soit mobile en rotation par rapport à la broche de centrage supérieure 51. De préférence, l'angle au sommet de la surface conique de l'évidement 53A est pris entre  $80^{\circ}$  et  $115^{\circ}$ . La broche de centrage inférieure 52 et l'élément inférieur de réception 54 sont en contact d'une manière similaire à la broche de centrage supérieure 51 et à l'élément supérieur de réception 53. Comme le montre la figure 9, les broches de centrage 51 et 52 sont introduites dans des trous 61 et 62 du stator 60. La broche de centrage inférieure 52 comporte

une partie collerette 52A destinée à déterminer la position axiale de la broche de centrage inférieure 52 lorsque la broche de centrage inférieure 52 est introduite dans le trou 62.

5 De préférence, les éléments de réception 53 et 54 sont faits de rubis ou de saphir. Puisque le rubis et le saphir ont un faible coefficient de frottement, la force d'entraînement nécessaire pour faire tourner le support 50 de miroir est relativement petite. En outre, puisque le  
10 rubis et le saphir ont une grande résistance à l'usure, la rotation du support 50 de miroir reste longtemps stable.

Les figures 11A et 11B sont des diagrammes de Bode montrant, respectivement, des exemples de caractéristiques d'amplitude/fréquence et de caractéristiques de  
15 phase/fréquence du module de miroir galvanique du premier mode de réalisation. On obtient les figures 11A et 11B en mesurant les réponses (au moyen d'un instrument de mesure de vibrations à laser à effet Doppler) du miroir galvanique  
20 26 en fonction de la fréquence du courant dans les bobines 58 et 59 d'attaque. Comme on le voit aux figures 11A et 11B, il n'y a pas de fréquence de résonance principale qui provoque une rotation instable du miroir galvanique 26.

Structurées comme ci-dessus, les broches de centrage 51 et 52 et les éléments de réception 53 et 54 permettent  
25 le pivotement du miroir galvanique 26. Ainsi, contrairement au miroir galvanique classique dans lequel un miroir galvanique est supporté par un mécanisme à ressort (figure 1), il n'y a pas de fréquence de résonance principale qui provoque une rotation instable du miroir galvanique 26. Il  
30 est donc possible d'obtenir un fonctionnement de suivi de piste stable.

En outre, dans le miroir galvanique classique supporté par ressort (figure 1), afin de réduire la fréquence de résonance principale, il est nécessaire de  
35 rallonger l'élément formant ressort. Ceci peut accroître la taille du module de miroir galvanique. Cependant, dans le

présent mode de réalisation, il n'est pas nécessaire d'augmenter la taille du module de miroir galvanique, puisqu'il n'y a pas de fréquence de résonance principale.

[Deuxième mode de réalisation]

5 Les figures 12 et 13 sont une vue en perspective et une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon le deuxième mode de réalisation. Comme le montrent les figures 12 et 13, le miroir galvanique 26 est monté sur un support 70 de miroir qui est supporté de façon mobile en rotation  
10 par un stator 80.

Comme le montre la figure 13, afin de supporter de façon mobile en rotation le support 70 de miroir, une paire de broches de centrage 71 et 72 est disposée sur le stator 80 de façon que les broches de centrage 71 et 72 prennent  
15 verticalement en sandwich le support 70 de miroir. Les broches de centrage 71 et 72 sont alignées sur une ligne définissant l'axe Z de rotation du support 70 de miroir. Une paire d'éléments de réception 73 et 74 est disposée en haut et en bas du support 70 de miroir, et ils reçoivent,  
20 respectivement, les broches de centrage 71 et 72.

La figure 14 est une vue agrandie représentant la broche de centrage supérieure 71 et l'élément supérieur de réception 73. La broche de centrage 71 (72) contacte l'élément de réception 73 (74) d'une manière similaire à  
25 celle dont la broche de centrage 51 (52) contacte l'élément de réception 53 (54) dans le premier mode de réalisation (figure 10).

Comme le montre la figure 13, la broche de centrage inférieure 72 est introduite dans un trou 90B formé dans le  
30 bas du stator 80. La broche de centrage inférieure 72 comporte une partie collerette 72A destinée à déterminer la position axiale de la broche de centrage inférieure 72. La broche de centrage supérieure 71 est introduite dans un trou 80A formé sur le haut du stator 80, par  
35 l'intermédiaire d'une douille 75. La douille 75 comporte un trou central 75A dans lequel s'introduit la broche de

centrage supérieure 71. Le diamètre extérieur de la broche de centrage supérieure 71 est plus petit que le diamètre intérieur du trou 75A de la douille 75, de façon que la broche de centrage supérieure 71 soit mobile axialement dans la douille 75.

Un ressort à lame 82 est disposé sur le dessus du stator 80, lequel pousse la broche de centrage supérieure 71 vers le bas. Une extrémité du ressort à lame 82 est fixée au stator 80 au moyen d'une vis 83 de fixation, tandis que l'autre extrémité du ressort à lame 82 est placée sur la broche de centrage supérieure 71. En raison du rappel du ressort à lame 82, le jeu entre la broche de centrage 71 (72) et l'élément de réception 73 (74) peut s'éliminer. Comme le montre la figure 15, le ressort à lame 82 comporte un premier trou 82A de coopération dans lequel la vis 83 de fixation s'introduit et un second trou 82B de coopération décrit ci-dessous.

Afin d'empêcher l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 71, la broche de centrage supérieure 71 est pourvue d'une saillie 71C à la partie supérieure. La saillie 71C coopère avec le second trou 82B de coopération. En raison de la coopération de la saillie 71C et du second trou 82B de coopération, on empêche l'inclinaison de la broche de centrage 71 (dans le trou 75A de la douille 75).

Dans le deuxième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le deuxième mode de réalisation, en raison du rappel du ressort à lame 82, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage 71 (72) et l'élément de réception 73 (74). En outre, puisque la saillie 71C de la broche de centrage supérieure 71 coopère avec le second trou 82B de coopération du ressort à lame 82, on empêche l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 71 (dans le trou 75A de la douille 75). Par conséquent, on stabilise la rotation du

miroir galvanique 26.

On va décrire la première variante du deuxième mode de réalisation. La figure 16 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique de la première variante du deuxième mode de réalisation. Dans cette variante, la broche de centrage supérieure 71 est rappelée par une paire de ressorts à lame 84 et 85 qui se font face l'un à l'autre. Une extrémité de la paire de ressorts à lame 84 et 85 est fixée au haut du stator 80 (par l'intermédiaire d'une vis 83 de fixation), tandis que l'autre extrémité est placée sur la broche de centrage supérieure 71. Des écarteurs 86 et 87 sont pris en sandwich entre les ressorts à lame 84 et 85, de façon que les ressorts à lame 84 et 85 soient parallèles l'un à l'autre. Les écarteurs 86 et 87 sont collés aux ressorts à lame 84 et 85. Le ressort à lame inférieur 84 est similaire au ressort à lame 82 du deuxième mode de réalisation (figure 15) et comporte un trou de coopération qui coopère avec la saillie 71C de la broche de centrage supérieure 71. Le ressort à lame supérieur 85 est différent du ressort à lame 82 en ce que le ressort à lame supérieur 85 ne comporte pas de trou de coopération qui coopère avec la saillie de la broche de centrage supérieure 71. Avec ceci, les ressorts à lame 84 et 85 agissent comme un élément formant ressort formé d'un seul tenant.

Selon la première variante du deuxième mode de réalisation, puisque l'on utilise deux ressorts à lame 84 et 85 comme élément de rappel destiné à rappeler la broche de centrage supérieure 71, la rigidité de l'élément de rappel est relativement grande. Comme variante, il est possible de prévoir trois ressorts à lame, ou davantage.

On va décrire la seconde variante du deuxième mode de réalisation. La figure 17 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique de la seconde variante du deuxième mode de réalisation. Dans la seconde variante, une broche de centrage supérieure 76 a une partie basse conique 71A et une surface haute arrondie. La broche de centrage

inférieure 72 et les éléments de réception 73 et 74 sont les mêmes que dans le deuxième mode de réalisation (figure 13).

Un ressort à lame 88 est monté sur le dessus du stator 80 par l'intermédiaire d'une vis 83 de façon que le ressort à lame 88 soit incliné par rapport à l'axe Z de rotation du miroir galvanique 26. Il y a un espace 89 entre la surface supérieure arrondie de la broche de centrage supérieure 76 et l'extrémité distale du ressort à lame 88. On applique un agent formant colle dans l'espace entre la broche de centrage supérieure 76 et le ressort à lame 88, de façon à coller la broche de centrage supérieure 76 au ressort à lame 88.

Il est possible d'utiliser le ressort à lame 82 du deuxième mode de réalisation (figure 15) au lieu du ressort à lame 88. Dans un tel cas, il est aussi possible de remplir de colle, le trou 82A de coopération du ressort à lame 82.

Selon la seconde variante du deuxième mode de réalisation, puisque la broche de centrage supérieure 76 est collée au ressort à lame 88, on empêche l'écart de l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 76 (dans la douille 75). Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique 26.

[Troisième mode de réalisation]

La figure 18 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon le troisième mode de réalisation. La figure 19 est une vue agrandie d'une broche de centrage supérieure 78 du troisième mode de réalisation. Comme le montre la figure 19, la broche de centrage supérieure 78 a une partie haute arrondie 78C et une partie basse conique 78A. Le sommet 78B de la partie basse conique 78A est arrondi. Comme le montre la figure 18, la broche de centrage supérieure 78 est introduite dans la douille 75 montée sur le stator 80. La douille 75 est la même que dans le deuxième mode de réalisation (figure 13), et comporte un

trou dans lequel la broche de centrage supérieure 78 est supportée de façon mobile. La broche de centrage 78 (72) contacte l'élément de réception 73 (74) d'une manière similaire à celle dont la broche de centrage 51 (52) contacte l'élément de réception 53 (54) du premier mode de réalisation (figure 10).

Un ressort à lame 90 est disposé sur le dessus du stator 80, et il rappelle la broche de centrage supérieure 78 vers le bas. Une extrémité du ressort à lame 90 est fixée au stator 80 (par une vis 83 de fixation), tandis que l'autre extrémité du ressort à lame 90 est recourbée vers le haut (pour former une partie recourbée 91). La partie recourbée 91 contacte la périphérie avant de la partie haute 78C de la broche de centrage supérieure 78. Avec ceci, le ressort à lame 90 pousse la broche de centrage supérieure 78 en diagonale vers le bas comme le montre une flèche à la figure 19. En raison de la force vers le bas en diagonale, la broche de centrage supérieure 78 est inclinée dans une direction dans laquelle la partie haute 78C de la broche de centrage supérieure 78 se déplace vers l'arrière. La figure 20 est une vue en plan du ressort à lame 90. Comme le montre la figure 20, un trou 90A de vis (par lequel est introduite la vis 83 de fixation) est formé sur une extrémité du ressort à lame 90, et la partie recourbée 91 est formée à l'autre extrémité du ressort à lame 90.

Dans le troisième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le troisième mode de réalisation, en raison du rappel du ressort à lame 90, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage 78 (72) et l'élément de réception 73 (74). En outre, puisque le ressort à lame 90 rappelle la broche de centrage supérieure 78 en diagonale vers le bas, la broche de centrage supérieure 78 est inclinée dans une certaine direction. Par conséquent, la direction dans

laquelle est inclinée la broche de centrage supérieure 78 (dans la douille 75) est déterminée. Ainsi, on empêche l'écart de l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 78. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique 26.

On va décrire la première variante du troisième mode de réalisation. La figure 21 est une vue en coupe du module de miroir galvanique de la première variante du troisième mode de réalisation. Contrairement au ressort à lame 90 du troisième mode de réalisation, un ressort à lame 92 de la première variante n'a pas de partie recourbée. Afin d'incliner la broche de centrage supérieure 78, le ressort à lame 92 rappelle la périphérie de la partie haute arrondie 78C de la broche de centrage supérieure 78.

Par conséquent, la direction suivant laquelle est inclinée la broche de centrage supérieure 78 est déterminée. Ainsi, on empêche l'écart de l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 78. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique 26.

On va décrire la seconde variante du troisième mode de réalisation. La figure 22 montre la broche de centrage supérieure 78 et le ressort à lame 92 de la seconde variante. Dans cette seconde variante, la broche de centrage supérieure 78 est pourvue d'une partie plate 79 au niveau de la partie haute arrondie. Le ressort à lame 90 rencontre la partie plate 79 de la broche de centrage supérieure 78 par contact du type face à face.

Avec un tel agencement, puisque le ressort à lame 92 rencontre la partie plate 79 par contact du type face à face, la broche de centrage supérieure 78 est inclinée de façon sûre. Ainsi, on stabilise davantage le contact du ressort à lame 92 et de la broche de centrage supérieure 78.

[Quatrième mode de réalisation]

La figure 23 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon le quatrième mode de réalisation.

Le miroir galvanique 26 est monté sur un support 100 de miroir qui est supporté par un stator 110 de façon que le support 100 de miroir soit mobile en rotation autour d'un axe Z de rotation. Afin de supporter de façon mobile en rotation le support 100 de miroir, une paire de broches de centrage 101 et 102 est disposée sur le stator 110 de façon que les broches de centrage 101 et 102 prennent verticalement en sandwich le support 100 de miroir. Les broches de centrage 101 et 102 sont alignées sur une ligne définissant l'axe Z de rotation du support 100 de miroir. Une paire d'éléments de réception 103 et 104 est disposée en haut et en bas du support 100 de miroir, et ils reçoivent, respectivement, les broches de centrage 101 et 102.

La broche de centrage inférieure 102 est introduite dans un trou formé sur le bas du stator 110. La broche de centrage inférieure 102 comprend une partie supérieure conique, dont le sommet est arrondi. L'élément inférieur de réception 104 comporte un évidement conique. Le sommet arrondi de la broche de centrage inférieure 102 contacte l'évidement conique de l'élément inférieur de réception 104. La broche de centrage supérieure 101 est formée d'un seul tenant avec un ressort à lame 112 disposé en haut du stator 110. Le ressort à lame 112 est fixé au stator 110 (par une vis 113 de fixation) à une extrémité de celui-ci, et la broche de centrage supérieure 101 est formée sur l'autre extrémité du ressort à lame 112.

La broche de centrage supérieure 101 a une forme cylindrique, sa partie basse étant arrondie. La partie basse arrondie de la broche de centrage supérieure 101 contacte la surface conique de l'élément supérieur de réception 103. Avec ceci, les broches de centrage 101 et 102 et les éléments de réception 103 et 104 permettent le pivotement du support 100 de miroir.

Dans le quatrième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à

actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le quatrième mode de réalisation, en raison de la force élastique du ressort à lame 112, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage 101 (102) et les éléments de réception 103 (104). En outre, puisque la broche de centrage supérieure 101 est formée d'un seul tenant avec le ressort à lame 112, on peut réduire le nombre de pièces. De plus, puisque la broche de centrage supérieure 101 est mobile seulement dans la direction axiale, on empêche l'inclinaison du support 100 de miroir. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique 26.

La figure 24 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique de la première variante du quatrième mode de réalisation. Dans cette variante, une broche de centrage supérieure 105 est fixée au haut du support 100 de miroir et fait saillie vers le haut. La partie haute de la broche de centrage supérieure 105 est arrondie. Un ressort à lame 114 est disposé en haut du stator 110, lequel comporte une indentation 115 qui reçoit la partie haute de la broche de centrage supérieure 105. L'indentation 115 a une surface conique, et la partie haute arrondie de la broche de centrage supérieure 105 contacte la surface conique de l'indentation 115. La broche de centrage inférieure 102 et l'élément inférieur de réception 104 sont les mêmes que dans le quatrième mode de réalisation. Avec ceci, les broches de centrage 105 et 102, l'indentation 115 (du ressort à lame 114) et l'élément de réception 104 permettent le pivotement du support 100 de miroir.

Avec un tel agencement, puisque la broche de centrage supérieure 105 est reçue par l'indentation 115 du ressort à lame 114, il n'est plus nécessaire de prévoir un élément de réception pour recevoir la broche de centrage supérieure 105. Ainsi, on peut réduire le nombre de pièces. En outre, on évite l'inclinaison du support 100 de miroir.

[Cinquième mode de réalisation]

Les figures 25 et 26 sont une vue en perspective et une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon le cinquième mode de réalisation. Le miroir galvanique 26 est  
5 monté sur un support 120 de miroir qui est supporté par le stator 130 de façon que le support 120 de miroir soit mobile en rotation autour d'un axe Z de rotation. Afin de supporter de façon mobile en rotation le support 120 de miroir, une paire de broches de centrage 121 et 122 est  
10 disposée en haut et en bas du support 120 de miroir. Les broches de centrage 121 et 122 sont alignées sur une ligne définissant l'axe Z de rotation. Les broches de centrage 121 et 122 sont reçues par des éléments de réception 123 et 124 disposés en haut et en bas du stator 130. L'élément  
15 inférieur de réception 124 est introduit dans un trou formé sur le bas du stator 130, tandis que l'élément supérieur de réception 123 est fixé à un ressort à lame 132 disposé en haut du stator 130. Chacune des broches de centrage 121 et 122 a une partie conique dont le sommet est arrondi. Chacun  
20 des éléments de réception 123 et 124 comporte un évidement avec une surface conique. Le sommet arrondi de la broche de centrage supérieure 121 contacte la surface conique de l'élément de réception 123, et le sommet arrondi de la broche de centrage inférieure 122 contacte la surface  
25 conique de l'élément de réception 124. Avec ceci, les broches de centrage 121 et 122 sont reçues par les éléments de réception 123 et 124. En raison de la force élastique du ressort à lame 132, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage 121 (122) et l'élément de réception 123 (124).

30 Dans le cinquième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le cinquième mode de réalisation, puisque  
35 l'élément supérieur de réception 123 est fixé au ressort à lame 132, on empêche l'inclinaison du support 120 de

miroir. Par conséquent, on stabilise la rotation du miroir galvanique 26.

[Sixième mode de réalisation]

La figure 27 est une vue éclatée en perspective du module de miroir galvanique selon le sixième mode de réalisation. Le miroir galvanique 26 est monté sur un support 140 de miroir qui est mobile en rotation autour de l'axe A de rotation. Des broches de centrage 141 et 142 et des éléments de réception 143 et 144 (un élément de réception 144 n'est pas représenté) permettent le pivotement du support 140 de miroir, d'une manière similaire au deuxième mode de réalisation (figure 13). La structure du stator est la même que celle du stator 80 (figure 13) du deuxième mode de réalisation. Dans le sixième mode de réalisation, des bobines 146 et 147 d'attaque sont disposées sur le stator (non représenté) et des aimants 148 et 149 d'attaque sont disposés sur le support 140 de miroir.

La figure 28 est une vue en coupe horizontale du module de miroir galvanique. L'aimant 148 d'attaque comporte des segments avant et arrière 148A et 148B. Les segments 148A et 148B de l'aimant 148 d'attaque sont aimantés en sens contraire l'un de l'autre. Particulièrement, le pôle N du segment avant 148A fait face à la bobine 146 d'attaque, tandis que le pôle S du segment arrière 148B fait face à la bobine 146 d'attaque. De façon similaire, l'aimant 149 d'attaque comporte des segments avant et arrière 149A et 149B. Le pôle S du segment avant 149A fait face à la bobine 147 d'attaque, tandis que le pôle N du segment arrière 149B fait face à la bobine 147 d'attaque.

Selon le sixième mode de réalisation, puisque les bobines 146 et 147 d'attaque ne sont pas disposées sur le support 140 de miroir, mais disposées sur le stator (non représenté), on simplifie l'agencement pour la connexion électrique (pour délivrer de l'électricité aux bobines 146

et 147 d'attaque).

La figure 29 montre un module de miroir galvanique suivant la variante du sixième mode de réalisation. Dans cette variante, le miroir galvanique 26 est monté sur un support 140 de miroir qui est mobile en rotation autour de l'axe Z de rotation. Des broches de centrage 151 et 152 (une broche 152 de centrage n'est pas représentée) et des éléments de réception 153 et 154 permettent le pivotement du support 140 de miroir, d'une manière similaire au cinquième mode de réalisation (figure 25). La structure du stator est la même que celle du stator 130 (figure 26) du cinquième mode de réalisation. Les broches de centrage 151 et 152 sont disposées en haut et en bas du support 140 de miroir, tandis que les éléments de réception 153 et 154 sont disposés sur le stator, non représenté. La broche de centrage 151 (152) contacte l'élément de réception 153 (154) d'une manière similaire au cinquième mode de réalisation (figure 26).

Avec un tel agencement, comme dans le sixième mode de réalisation, on simplifie l'agencement pour la connexion électrique (pour fournir de l'électricité aux bobines 146 et 147 d'attaque).

[Septième mode de réalisation]

La figure 30 est une vue en perspective d'un module de miroir galvanique selon le septième mode de réalisation. Le miroir galvanique 26 est monté sur un support 155 de miroir qui est fait d'un aimant en matière plastique et qui est mobile en rotation autour de l'axe Z de rotation. Le support 155 de miroir est supporté de façon mobile en rotation par un stator non représenté, par l'intermédiaire de broches de centrage 141 et 142 et d'éléments de réception 143 et 144 (un élément de réception n'est pas représenté) d'une manière similaire au deuxième mode de réalisation (figure 13). La structure du stator est la même que celle du deuxième mode de réalisation (figure 13). Une paire de bobines 158 et 159 d'attaque est disposée sur le

stator de façon que les bobines 158 et 159 d'attaque soient en face des extrémités des côtés latéraux du support 155 de miroir.

La figure 31 est une vue en coupe horizontale du module de miroir galvanique 155. Le support 155 de miroir comprend des sections avant et arrière 156 et 157. Les sections 156 et 157 sont aimantées en sens contraire l'une de l'autre. C'est-à-dire qu'un pôle N de la section avant 156 et un pôle S de la section arrière 157 font face à la bobine 158 d'attaque, tandis qu'un pôle S de la section avant 156 et un pôle N de la section arrière 157 font face à la bobine 159 d'attaque. Avec ceci, lorsque du courant passe dans les bobines 158 et 159 d'attaque, le support 155 de miroir est entraîné en rotation par l'induction électromagnétique engendrée par un champ magnétique (provoqué par le support 155 de miroir) et le courant passe dans les bobines 158 et 159 d'attaque.

Selon le septième mode de réalisation, puisqu'il n'est pas nécessaire de prévoir des aimants distincts du support 155 de miroir, on peut simplifier la structure du support 155 de miroir.

[Huitième mode de réalisation]

Les figures 32 et 33 sont une vue en perspective et une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon le huitième mode de réalisation. La figure 34 est une vue en perspective d'un miroir galvanique du huitième mode de réalisation. Comme le montre la figure 34, dans le huitième mode de réalisation, un miroir galvanique 160 est de forme cubique, dont une face est une surface 160A de miroir. Comme le montre la figure 33, des broches de centrage 161 et 162 sont disposées sur le stator 170 de façon que le miroir galvanique 160 soit pris en sandwich entre les broches de centrage 161 et 162. Les broches de centrage 161 et 162 sont alignées sur une ligne définissant l'axe Z de rotation. Comme le montre la figure 33, les broches de centrage 161 et 162 sont reçues par des évidements coniques

163 et 164 formés en haut et en bas du miroir galvanique 160. Chacune des broches de centrage 161 et 162 comporte une partie conique avec un sommet arrondi. Les sommets arrondis des broches de centrage 161 et 162 contactent, 5 respectivement, les surfaces coniques des évidements 163 et 164.

Comme le montre la figure 32, des aimants 176 et 177 d'attaque sont disposés sur le stator 170 (figure 33). Des bobines 166 et 167 d'attaque sont disposées sur les 10 extrémités des côtés latéraux du miroir galvanique 160 de façon que les bobines 166 et 167 d'attaque soient en face des aimants 176 et 177 d'attaque. Avec ceci, lorsque du courant passe dans les bobines 166 et 167 d'attaque, le miroir galvanique 160 est entraîné en rotation par 15 l'induction électromagnétique engendrée par un champ magnétique provoqué par les aimants 176 et 177 d'attaque et par le passage de courant dans les bobines 166 et 167 d'attaque.

Selon le huitième mode de réalisation, puisqu'il 20 n'est pas nécessaire de prévoir un support de miroir pour supporter le miroir galvanique, on peut simplifier la structure du module de miroir galvanique.

La figure 35 est un module de miroir galvanique de la variante du huitième mode de réalisation. Dans cette 25 variante, des aimants 168 et 169 d'attaque sont disposés sur les extrémités de côtés latéraux du miroir galvanique 160. Des bobines 178 et 179 d'attaque sont disposées sur le stator (non représenté) de façon que les bobines 178 et 179 d'attaque soient en face des aimants 168 et 169 d'attaque.

Avec un tel agencement, puisque les bobines 178 et 30 179 d'attaque ne sont pas disposées sur le miroir galvanique 160 mais sont disposées sur le stator, on simplifie l'agencement de connexion électrique (destiné à fournir de l'électricité aux bobines 178 et 179). Par 35 conséquent, on peut simplifier davantage la structure du module de miroir galvanique.

[Neuvième mode de réalisation]

La figure 36 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon le neuvième mode de réalisation. Le miroir galvanique 26 est disposé sur un support 200 de miroir qui est supporté de façon mobile en rotation par un stator 210. Des broches de centrage 201 et 202 sont disposées de façon que le support 200 de miroir soit pris en sandwich par les broches de centrage 201 et 202. Les broches de centrage 201 et 202 sont alignées sur une ligne définissant l'axe Z de rotation. Les broches de centrage 201 et 202 sont reçues par des éléments de réception 203 et 204 sur le support 200 de miroir. La broche de centrage supérieure 201 est introduite dans une douille 205 disposée en haut du stator 210 de façon que la broche de centrage supérieure 201 soit mobile axialement dans la douille 205. La douille 205 est pourvue d'un aimant 206 de rappel au niveau de sa surface intérieure.

Les figures 37 et 38 sont une vue en perspective et une vue en coupe de la broche de centrage supérieure 201 et de l'aimant 206 de rappel. L'aimant 206 de rappel a la forme d'une bague. La broche de centrage supérieure 201 est faite d'une matière non magnétique comme de l'acier inoxydable non magnétique ou de la céramique non magnétique. En outre, la broche de centrage supérieure 201 est pourvue d'une pastille aimantée 207 au niveau de sa partie haute. La pastille aimantée 207 est aimantée de façon que la surface du haut soit un pôle N et que la surface du bas soit un pôle S. L'aimant 206 de rappel comprend deux demi-bagues 206A et 206B. Chacune des demi-bagues 206A et 206B est aimantée de façon que sa surface intérieure soit un pôle N et que sa surface extérieure soit un pôle S. Comme le montre la figure 38, le pôle S de la pastille aimantée 207 est attiré par le pôle N de la surface intérieure de l'aimant 206 de rappel. Avec ceci, la broche de centrage supérieure 201 est poussée vers le bas. Ainsi, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage

201 (202) et l'élément de réception 203 (204).

Dans le neuvième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le neuvième mode de réalisation, puisque la force de rappel peut s'obtenir à l'aide de l'aimant 206 de rappel et de la pastille aimantée 207, il n'est pas nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct pour rappeler la broche de centrage supérieure 201. Ainsi, on peut simplifier la structure du module de miroir galvanique. Comme variante, la pastille aimantée 207 peut être faite d'une matière ferromagnétique.

La figure 39 montre la variante du neuvième mode de réalisation. Une broche de centrage supérieure 221 de cette variante est pourvue d'une pastille aimantée 222 au niveau de sa partie axialement intermédiaire. En outre, deux aimants 223 et 224 de rappel sont disposés sur la douille 205 de sorte que la pastille aimantée 222 est placée entre les aimants 223 et 224 de rappel.

Les figures 40 et 41 sont une vue en perspective et une vue en coupe de la broche de centrage supérieure 221 et des aimants 223 et 224 de rappel. Comme le montre la figure 40, l'aimant supérieur 223 de rappel a la forme d'une bague et comprend deux demi-bagues 223A et 223B. Chacune des demi-bagues 223A et 223B est aimantée de façon que sa surface intérieure soit un pôle N et que sa surface extérieure soit un pôle S. La structure de l'aimant inférieur 224 de rappel est la même que celle de l'aimant 223 de rappel. Comme le montre la figure 41 la pastille aimantée 222 est aimantée de façon que sa surface d'en haut soit un pôle N et sa surface d'en bas soit un pôle S. Avec ceci, la pastille aimantée 222 est repoussée par l'aimant supérieur 223 de rappel et attirée par l'aimant inférieur 224 de rappel. C'est-à-dire que la broche de centrage supérieure 221 est poussée vers le bas. Ainsi, on peut

éliminer le jeu entre la broche de centrage 221 (202) et l'élément de réception 203 (204).

Avec un tel agencement, puisque la force de rappel peut s'obtenir par les aimants 223 et 224 de rappel et par l'aimant 222 en forme de disque, on peut obtenir une force  
5 de rappel relativement grande. Comme variante, la pastille aimantée 222 peut être faite d'une matière ferromagnétique.  
[Dixième mode de réalisation]

La figure 42 est une vue en coupe d'un module de  
10 miroir galvanique selon le dixième mode de réalisation. Dans le dixième mode de réalisation, on emploie une bobine 235 de rappel pour rappeler une broche de centrage supérieure 231 vers le bas (à la place de l'aimant 206 de rappel du neuvième mode de réalisation). Le support 200 de  
15 miroir et le stator 210 sont les mêmes que ceux du neuvième mode de réalisation (figure 36). Le support 200 de miroir est supporté de façon mobile en rotation par le stator 210 par l'intermédiaire des broches de centrage 231 et 202 et des éléments de réception 203 et 204. La broche de centrage  
20 supérieure 231 est supportée par la douille 205 montée en haut du stator 210, de sorte que la broche de centrage supérieure 231 y est mobile de manière axiale.

Les figures 43 et 44 sont une vue en perspective et une vue en coupe de la broche de centrage supérieure 231 et  
25 de la bobine 235 de rappel. La broche de centrage supérieure 231 est faite d'une matière non magnétique comme de l'acier inoxydable non magnétique ou de la céramique non magnétique. En outre, la broche de centrage supérieure 231 est pourvue d'une pastille aimantée 232 au niveau de sa  
30 partie haute. La pastille aimantée 232 est aimantée de façon que sa surface du haut soit un pôle N et que sa surface du bas soit un pôle S. La bobine 235 de rappel est disposée sur la douille 205 (figure 42) de façon que la bobine 235 de rappel entoure la broche de centrage  
35 supérieure 231. La bobine 235 de rappel comporte des fils conducteurs 235A et 235B connectés électriquement à un

circuit non représenté. Comme le montre la figure 44, lorsque du courant passe dans la bobine 235 de rappel, un champ magnétique (dirigé vers le bas) est engendré dans la broche de centrage supérieure 231. En raison du champ magnétique dirigé vers le bas, le pôle S de la pastille aimantée 232 est attiré vers le bas. C'est-à-dire que la broche de centrage supérieure 231 est rappelée vers le bas. Par conséquent, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage 231 (202) et l'élément de réception 203 (204).

10 Dans le dixième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le dixième mode de réalisation, puisque la force de rappel peut s'obtenir à l'aide de la bobine 235 de rappel et de la broche de centrage supérieure 231, il n'est pas nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct pour rappeler la broche de centrage supérieure 231. Ainsi, on peut simplifier la structure du module de miroir galvanique. En outre, puisque l'on peut régler la force de rappel en faisant varier l'intensité de courant dans la bobine 235 de rappel, on peut régler, après assemblage du module de miroir galvanique, le frottement produit lorsque le support 200 de miroir est entraîné en rotation.

La figure 45 montre la variante du dixième mode de réalisation. Une broche de centrage supérieure 241 de cette variante est pourvue d'une pastille aimantée 242 au niveau de sa partie axialement intermédiaire. En outre, deux bobines 245 et 246 de rappel sont disposées sur la douille 205 de façon que la pastille aimantée 242 soit placée entre les bobines 245 et 246 de rappel. La pastille aimantée 242 est aimantée de façon que sa surface du haut soit un pôle N et que sa surface du bas soit un pôle S.

35 Les figures 46 et 47 sont une vue en perspective et une vue en coupe de la broche de centrage supérieure 241 et

des bobines 245 et 246 de rappel. Les bobines 245 et 246 de  
rappel ont des fils conducteurs 245A et 246A connectés  
électriquement à un circuit non représenté. Lorsque du  
courant passe dans les bobines 245 et 246 de rappel, dans  
5 le même sens, un champ magnétique (dirigé vers le bas) est  
engendré dans la broche de centrage supérieure 241. En  
raison du champ magnétique dirigé vers le bas, le pôle S de  
la pastille aimantée 242 est repoussé par le champ  
magnétique supérieur provoqué par le courant dans la bobine  
10 245 de rappel et attiré par le champ magnétique inférieur  
provoqué par le courant dans la bobine 246 de rappel.  
C'est-à-dire que la broche de centrage supérieure 241 est  
poussée vers le bas. Ainsi, on peut éliminer le jeu entre  
la broche de centrage 241 (202) et l'élément de réception  
15 203 (204).

Avec un tel agencement, puisque la force de rappel  
peut s'obtenir à l'aide des bobines 245 et 246 de rappel et  
de la broche de centrage supérieure 241, il n'est pas  
nécessaire de prévoir un élément formant ressort distinct.  
20 Ainsi, on peut simplifier la structure du module de miroir  
galvanique. En outre, on peut régler, après assemblage du  
module de miroir galvanique, le frottement produit lorsque  
le support 200 de miroir est entraîné en rotation.

[Onzième mode de réalisation]

25 La figure 48 est une vue en coupe du module de miroir  
galvanique du onzième mode de réalisation. Le miroir  
galvanique 26 est monté sur un support 250 de miroir qui  
est supporté de façon mobile en rotation par un stator 260.  
Des broches de centrage 251 et 252 sont disposées sur le  
30 stator 260 de façon que les broches de centrage 251 et 252  
prennent, verticalement, en sandwich, le support 250 de  
miroir. Les broches de centrage 251 et 252 sont alignées  
sur une ligne définissant l'axe Z de rotation. Les broches  
de centrage 251 et 252 sont reçues par des éléments de  
35 réception 253 et 254 disposés en haut et en bas du support  
250 de miroir. La broche de centrage supérieure 251 est

introduite dans une douille 255 disposée en haut du stator 250 de façon que la broche supérieure 251 soit mobile axialement dans la douille 255. En outre, un ressort à lame 262 est disposé sur le stator 260, et il pousse la broche de centrage supérieure 251 vers le bas. Une extrémité du ressort à lame 262 est fixée à l'extrémité avant du stator 260, tandis que l'autre extrémité du ressort à lame 262 contacte la partie haute de la broche de centrage supérieure 251. Avec ceci, le support de miroir 250 est supporté de façon mobile en rotation par le stator 260, par l'intermédiaire des broches de centrage 251 et 252 et des éléments de réception 253 et 254.

Afin de prévenir l'écart de l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 251 (dans la douille 255), un aimant 256 de déport est disposé du côté arrière de la douille 255. Les figures 49 et 50 sont une vue en perspective et une vue en coupe de la broche de centrage supérieure 251 et de l'aimant 256 de déport. L'aimant 256 de déport est un aimant ayant la forme d'un arc. La broche de centrage supérieure 251 est faite de matière ferromagnétique (comme de l'acier inoxydable ferromagnétique). En raison de l'aimant 256 de déport, la broche de centrage supérieure 251 est attirée vers l'arrière. Avec un tel agencement, puisque la broche de centrage 251 est rappelée vers le bas par le ressort à lame 262, on peut éliminer le jeu entre la broche de centrage 251 (252) et l'élément de réception 253 (254). En outre, puisque la broche de centrage supérieure 251 est poussée vers l'arrière par l'aimant 256 de déport, la direction d'inclinaison de la broche de centrage supérieure 251 (dans la douille 255) est déterminée.

Dans le onzième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le onzième mode de réalisation, puisque

l'aimant 256 de déport et le ressort à lame 262 poussent la broche de centrage supérieure 251 vers l'arrière, on empêche l'écart de l'inclinaison de la broche de centrage supérieure 251. Ainsi, on peut stabiliser la rotation du miroir galvanique 26.

La figure 51 est une vue en coupe d'un module de miroir galvanique selon une variante du onzième mode de réalisation. Dans cette variante, une broche de centrage supérieure 265 est faite d'un aimant. En outre, des aimants avant et arrière 266 et 267 de déport sont disposés sur les côtés avant et arrière de la douille 255.

Les figures 52 et 53 sont une vue en perspective et une vue en coupe des aimants 266 et 267 de déport de la broche de centrage supérieure 265. La broche de centrage supérieure 265 comprend des sections avant et arrière 265A et 265B séparées par un plan 265C incluant l'axe de la broche de centrage supérieure 265. Les sections avant et arrière 265A et 265B sont un pôle S et un pôle N. Chacun des aimants avant et arrière 266 et 267 de déport a la forme d'un arc. En outre, chacun des aimants avant et arrière 266 et 267 de déport est aimanté de façon que sa surface intérieure soit un pôle S et que sa surface extérieure soit un pôle N. Comme le montre la figure 53, le pôle N de la broche de centrage supérieure 265 est en face du pôle S de l'aimant arrière 267 de déport, tandis que le pôle S de la broche de centrage supérieure 265 est en face du pôle S de l'aimant avant 266 de déport. Par conséquent, la broche de centrage supérieure 265 est repoussée par l'aimant avant 266 de déport et attirée par l'aimant arrière 267 de déport, de sorte que la broche de centrage supérieure 265 est poussée vers l'arrière. Ainsi, on empêche l'écart de l'inclinaison du support 250 de miroir, de sorte que l'on stabilise la rotation du miroir galvanique 26.

[Douzième mode de réalisation]

Les figures 54 et 55 sont une vue en perspective et

une vue en coupe d'un module de miroir galvanique du douzième mode de réalisation. Dans le douzième mode de réalisation, le miroir galvanique 26 est monté sur un support 250 de miroir. Le support 250 de miroir est supporté de façon mobile en rotation par un stator 260, par l'intermédiaire des broches de centrage 251 et 252 et des éléments de réception 253 et 254 qui sont les mêmes que dans le onzième mode de réalisation (figure 48).

Afin de pousser le support 250 de miroir vers sa position neutre, deux aimants 271 et 272 de positionnement sont disposés, respectivement, autour de l'élément inférieur de réception 254 et de la broche de centrage inférieure 252. Chacun des aimants 271 et 272 de positionnement a la forme d'une bague. L'aimant supérieur 271 de positionnement est disposé sur le support 250 de miroir et l'aimant inférieur 272 de positionnement est disposé sur le stator 260 de façon que les aimants 271 et 272 de positionnement soient en face l'un de l'autre. La figure 56 est une vue en perspective des aimants 271 et 272 de positionnement. L'aimant supérieur 271 de positionnement comporte deux sections avant et arrière 271A et 271B qui sont, respectivement, un pôle S et un pôle N. L'aimant inférieur 272 de positionnement comprend des sections avant et arrière 272A et 272B qui sont, respectivement, un pôle N et un pôle S.

Avec ceci, on obtient la position neutre en rotation du support 250 de miroir lorsque le pôle N de l'aimant supérieur 271 de positionnement est en face du pôle S de l'aimant inférieur 272 de positionnement (c'est-à-dire que le pôle S de l'aimant supérieur 271 de positionnement est en face du pôle N de l'aimant inférieur 272 de positionnement). Lorsque le support 250 de miroir tourne par rapport à la position neutre, le pôle N de l'aimant supérieur 271 de positionnement est partiellement en face du pôle N de l'aimant inférieur 272 de positionnement (c'est-à-dire que le pôle S de l'aimant supérieur 271 de

positionnement est partiellement en face du pôle S de l'aimant inférieur 272 de positionnement). Ceci provoque une force de répulsion qui pousse le support 250 de miroir vers la position neutre.

5 Dans le douzième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le douzième mode de réalisation, le miroir galvanique est poussé vers sa position neutre en rotation sans qu'il faille prévoir un élément formant ressort distinct.

[Treizième mode de réalisation]

Les figures 57 et 58 sont une vue en perspective et  
15 une vue en coupe d'un module de miroir galvanique du treizième mode de réalisation. Le miroir galvanique 26 est monté sur un support 300 de miroir qui est supporté par un stator 310. Afin de supporter de façon mobile en rotation le support 300 de miroir, une paire de broches de centrage  
20 301 et 302 est disposée en haut et en bas du support 300 de miroir. Les broches de centrage 301 et 302 sont reçues par des éléments de réception 303 et 304 disposés en haut et en bas du stator 310. L'élément inférieur de réception 304 est introduit dans un trou du stator 310, tandis que l'élément  
25 supérieur de réception 303 est fixé à un ressort à lame 312 disposé en haut du stator 310. Afin de pousser le support 300 de miroir vers sa position neutre, un aimant 305 de positionnement est disposé autour de la broche de centrage inférieure 302.

30 La figure 58 est une vue en perspective de la broche de centrage inférieure 302 et de l'aimant inférieur 305 de positionnement. Les figures 59A et 59B sont une vue en plan et une vue en coupe de la broche de centrage inférieure 302 et de l'aimant 305 de positionnement. La broche de centrage inférieure 302 comprend des sections avant et arrière 302A  
35 et 302B séparées par un plan 302C incluant l'axe central de

la broche de centrage inférieure 302. Les sections avant et arrière 302A et 302B sont, respectivement, un pôle S et un pôle N. L'aimant 305 de positionnement a la forme d'une bague et comprend des demi-bagues avant et arrière 305A et 305B. La demi-bague avant 305A est aimantée de façon que sa surface intérieure soit un pôle N et que sa surface extérieure soit un pôle S, tandis que la demi-bague arrière 305B est aimantée de façon que sa surface intérieure soit un pôle S et que sa surface extérieure soit un pôle N.

Avec ceci, on obtient la position neutre en rotation du support 300 de miroir lorsque le pôle N de la broche de centrage inférieure 302 est en face du pôle S de l'aimant 305 de positionnement (c'est-à-dire que le pôle S de la broche de centrage inférieure 302 est en face du pôle N de l'aimant 305 de positionnement). Lorsque le support 300 de miroir tourne par rapport à la position neutre, le pôle N de la broche de centrage inférieure 302 est partiellement en face du pôle N de l'aimant 305 de positionnement (c'est-à-dire que le pôle S de la broche de centrage inférieure 302 est partiellement en face du pôle S de l'aimant 305 de positionnement). Ceci provoque une force de répulsion qui pousse le support 300 de miroir vers la position neutre.

Dans le treizième mode de réalisation, l'agencement (bobines d'attaque et aimants d'attaque) destiné à actionner le miroir galvanique 26 est le même que dans le premier mode de réalisation (figure 7).

Selon le treizième mode de réalisation, le miroir galvanique est poussé vers sa position neutre en rotation sans qu'il faille prévoir un élément formant ressort distinct.

La figure 60 montre la variante du treizième mode de réalisation. Dans la variante, une broche de centrage inférieure 306 comporte quatre sections séparées par deux plans qui se coupent l'un l'autre perpendiculairement au droit de l'axe de la broche de centrage inférieure 306. Les quatre sections sont un pôle S, un pôle N, un pôle S et un

pôle N (le long de la circonférence de la broche de centrage inférieure 306). L'aimant 307 de positionnement a la forme d'une bague et comprend quatre parties 307A, 307B, 307C et 307D en forme d'arc, l'angle au centre de chaque partie en forme d'arc étant de 90 degrés.

Avec ceci, on obtient la position neutre en rotation du support 300 de miroir lorsque les pôles N de la broche de centrage inférieure 306 sont en face des pôles S de l'aimant 307 de positionnement (c'est-à-dire que les pôles S de la broche de centrage inférieure 306 sont en face des pôles N de l'aimant 307 de positionnement). Lorsque le support 300 de miroir tourne par rapport à la position neutre, les pôles N de la broche de centrage inférieure 306 sont partiellement en face des pôles N de l'aimant 307 de positionnement (c'est-à-dire que les pôles S de la broche de centrage inférieure 306 sont partiellement en face des pôles S de l'aimant 307 de positionnement). Ceci provoque une force de répulsion qui pousse le support 300 de miroir vers la position neutre.

Avec un tel agencement, le miroir galvanique est poussé vers sa position neutre en rotation sans qu'il faille prévoir un élément formant ressort distinct.

Bien que l'on ait décrit ici la structure et le fonctionnement d'un module de miroir galvanique en ce qui concerne les modes de réalisation préférés, on peut y apporter de nombreuses variantes et modifications sans sortir de l'esprit et de la portée de l'invention. Particulièrement, les modes de réalisation peuvent être réalisés sous n'importe quelle forme de lecteur de disque optique et ne sont pas limités au lecteur de disque optique de la technique d'enregistrement par champ proche.

**REVENDEICATIONS**

1. Module de miroir galvanique comprenant :  
un miroir galvanique (26) ;  
un rotor (50) sur lequel est monté ledit miroir  
5 galvanique (26) ;

un stator (60) qui supporte de façon mobile en  
rotation ledit rotor (50) autour d'un axe (Z) de rotation ;  
une paire de broches de centrage (51, 52) disposée  
sur l'un dudit rotor (50) et dudit stator (60) ; et

10 une paire d'éléments de réception (53, 54) disposée  
sur l'autre dudit rotor (50) et dudit stator (60), lesdits  
éléments de réception (53, 54) recevant, respectivement,  
lesdites broches de centrage (51, 52) ;

caractérisé en ce que la coopération desdites broches  
15 de centrage (51, 52) et desdits éléments de réception (53,  
54) permet le pivotement dudit rotor (50).

2. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

une paire de bobines (58, 59) d'attaque disposée sur  
20 l'un dudit rotor (50) et dudit stator (60) ; et

une paire d'aimants (63, 64) d'attaque disposée sur  
l'autre dudit rotor (50) et dudit stator (60).

3. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 1, dans lequel lesdites broches de centrage  
25 (51, 52) comportent des saillies incurvées ; et

lesdits éléments de réception (53, 54) comportent des  
surfaces coniques ;

caractérisé en ce que lesdites surfaces coniques  
desdits éléments de réception (53, 54) contactent,  
30 respectivement, lesdites saillies incurvées desdites  
broches de centrage (51, 52).

4. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 3, caractérisé en ce que lesdites broches de  
centrage (51, 52) comportent des protubérances coniques,  
35 lesdites protubérances coniques ayant des sommets arrondis.

5. Module de miroir galvanique selon la

revendication 3, caractérisé en ce que l'angle au sommet de ladite surface conique est pris entre 80 et 115 degrés.

5 6. Module de miroir galvanique selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites broches de centrage (51, 52) sont disposées sur ledit stator (60), tandis que lesdits deux éléments de réception (53, 54) sont disposés sur ledit rotor (50).

10 7. Module de miroir galvanique selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments de réception (53, 54) sont faits d'une matière à faible coefficient de frottement.

15 8. Module de miroir galvanique selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments de réception (53, 54) sont faits soit de rubis, soit de saphir.

9. Module de miroir galvanique comprenant :  
un miroir galvanique (26) ;  
un rotor (50) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;  
20 un stator (60) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (50) autour d'un axe (Z) de rotation ;  
au moins une broche de centrage (51, 52) disposée sur l'un dudit rotor (50) et dudit stator (60), ladite broche de centrage (51, 52) comportant une saillie incurvée ; et  
25 au moins un élément de réception (53, 54) disposé sur l'autre dudit rotor (50) et dudit stator (60), ledit élément de réception (53, 54) comportant une surface conique qui reçoit ladite broche de centrage (51, 52) ;  
caractérisé en ce que ladite saillie incurvée de  
30 ladite broche de centrage (51, 52) contacte ladite surface conique dudit élément de réception (53, 54), de façon que ledit élément de réception (53, 54) reçoive ladite broche de centrage (51, 52), pour permettre ainsi le pivotement dudit rotor (50).

35 10. Module de miroir galvanique caractérisé en ce qu'il comprend :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (70) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

un stator (80) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (70) autour d'un axe (Z) de rotation ;

des première et seconde broches de centrage (71, 72) disposées sur ledit stator (80) ;

des premier et second éléments de réception (73, 74), qui reçoivent, respectivement, les première et seconde broches de centrage (71, 72 ; 76, 72) ; et

un élément de rappel (82 ; 84, 85 ; 88) disposé sur ledit stator (80), qui rappelle ladite première broche de centrage (51, 52) vers ledit premier élément de réception pour éliminer ainsi le jeu entre ladite première broche de centrage (71 ; 76) et ledit premier élément de réception (73) et entre ladite seconde broche de centrage (72) et ledit second élément de réception (74).

11. Module de miroir galvanique selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit élément de rappel comprend un ressort à lame (82, 88).

12. Module de miroir galvanique selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite première broche de centrage (71) et ledit ressort à lame (82) sont accouplés mécaniquement l'un à l'autre, en empêchant ainsi l'écart de l'inclinaison de ladite première broche de centrage (71).

13. Module de miroir galvanique selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit ressort à lame (82) comporte un trou de coopération ; et

en ce que ladite première broche de centrage (71) comporte une saillie qui s'introduit dans ledit trou de coopération.

14. Module de miroir galvanique selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite première broche de centrage (76) et ledit ressort à lame (88) sont collés l'un à l'autre.

15. Module de miroir galvanique selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit élément de rappel comprend plusieurs ressorts à lame (84, 85) ; et

5 en ce que lesdits plusieurs ressorts à lame (84, 85) sont agencés dans la direction dudit axe (Z) de rotation.

16. Module de miroir galvanique caractérisé en ce qu'il comprend, en combinaison :

un miroir galvanique (26) ;

10 un rotor (70) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

un stator (80) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (70) autour d'un axe (Z) de rotation ;

15 des première et seconde broches de centrage (78, 72) disposées sur ledit stator (80), ladite première broche de centrage (78) étant disposée dans un trou dudit stator (80) de façon que ladite première broche de centrage (78) soit mobile dans la direction dudit axe (Z) de rotation ;

20 des premier et second éléments de réception (73, 74) disposés sur ledit rotor (70), lesdits premier et second éléments de réception (73, 74) recevant, respectivement, lesdites première et seconde broches de centrage (78, 72) ; et

25 un élément de déport (90 ; 92) disposé sur ledit stator (80), ledit élément de déport (90 ; 92) poussant ladite première broche de centrage (78) de façon que ladite broche de centrage (78) soit inclinée dans une direction prédéterminée dans ledit trou.

30 17. Module de miroir galvanique selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit élément de déport comprend un ressort à lame (90) qui contacte la périphérie de ladite broche de centrage (78).

35 18. Module de miroir galvanique selon la revendication 17, caractérisé en ce que ledit ressort à lame (92) rappelle en outre ladite première broche de centrage (78) vers ledit premier élément de réception (73).

19. Module de miroir galvanique selon la

revendication 17, caractérisé en ce que ledit ressort à lame (90) comprend une plaque plate avec une partie recourbée (91), et en ce que ladite partie recourbée (91) contacte ladite broche de centrage (78).

5           20. Module de miroir galvanique selon la revendication 18, caractérisé en ce que ladite broche de centrage (78) comporte une surface de contact (79) qui est en contact avec ledit ressort à lame (92) ; et

          en ce que ladite surface de contact (79) est inclinée  
10 par rapport à l'axe de ladite broche de centrage (78).

          21. Module de miroir galvanique comprenant :

          un miroir galvanique (26) ;

          un rotor (100) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

15           un stator (110) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (100) autour d'un axe (Z) de rotation;

          des première et seconde broches de centrage (101, 102) disposées sur ledit stator (110) ;

          des premier et second éléments de réception (103, 20 104) disposés sur ledit rotor (100), lesdits premier et second éléments de réception (103, 104) recevant, respectivement, lesdites première et seconde broches de centrage (101, 102) ; et

          un ressort à lame (112) disposé sur ledit stator  
25 (110), qui rappelle ladite première broche de centrage (101) vers ledit premier élément de réception (103) ;

          caractérisé en ce que ladite première broche de centrage (101) est fixée audit ressort à lame (112).

30           22. Module de miroir galvanique selon la revendication 21, caractérisé en ce que ladite broche de centrage (101) est formée d'un seul tenant avec ledit ressort à lame (112).

          23. Module de miroir galvanique selon la revendication 22, dans lequel ladite broche de centrage  
35 (101) comporte une tête en forme de dôme ;

          caractérisé en ce que ladite tête en forme de dôme de

ladite broche de centrage (101) contacte ledit premier élément de réception (103).

24. Module de miroir galvanique comprenant :

un miroir galvanique (26) ;

5 un rotor (100) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

un stator (110) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (100) autour d'un axe (Z) de rotation ;

10 une première broche de centrage (105) disposée sur ledit rotor (100) ;

une seconde broche de centrage (102) disposée sur ledit stator (110) ;

15 un premier élément de réception (115) disposé sur ledit stator (110) ;

un second élément de réception (104) disposé sur ledit rotor (100) lesdits premier et second éléments de réception (115, 104) comportant des surfaces coniques recevant, respectivement, lesdites première et seconde  
20 broches de centrage (105, 102) ; et

un ressort à lame (114) disposé sur ledit stator (110), qui rappelle ledit premier élément de réception (115) vers ladite première broche de centrage (105) ;

25 caractérisé en ce que ledit élément de réception (115) est fixé audit ressort à lame (114).

25. Module de miroir galvanique selon la revendication 24, caractérisé en ce que ledit premier élément de réception (115) est formé d'un seul tenant avec ledit ressort à lame (114).

30 26. Module de miroir galvanique selon la revendication 25, caractérisé en ce que ledit premier élément de réception (115) est un creux formé sur ledit ressort à lame (114).

27. Module de miroir galvanique caractérisé en ce  
35 qu'il comprend, en combinaison :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (120) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

un stator (130) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (120) autour d'un axe (Z) de rotation ;

des première et seconde broches de centrage (121, 122) disposées sur ledit rotor (120) ;

des premier et second éléments de réception (123, 124) disposés sur ledit stator (130), lesdits premier et second éléments de réception (123, 124) recevant, respectivement, lesdites première et seconde broches de centrage (121, 122).

28. Module de miroir galvanique selon la revendication 27, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un élément de rappel (132) disposé sur ledit stator (130), ledit élément de rappel (132) rappelant ledit premier élément de réception (123) vers ladite première broche de centrage (121).

29. Module de miroir galvanique selon la revendication 28, dans lequel ledit élément de rappel comprend un ressort à lame (132) ;

caractérisé en ce que ledit premier élément de réception (123) est fixé audit ressort à lame (132).

30. Module de miroir galvanique selon la revendication 27, dans lequel lesdites première et seconde broches de centrage (121, 122) comportent des saillies incurvées ; et

lesdits premier et second éléments de réception (123, 124) comportent des surfaces coniques ;

caractérisé en ce que ladite saillie incurvée desdites broches de centrage (121, 122) contacte lesdites surfaces coniques desdits éléments de réception (123, 124).

31. Module de miroir galvanique caractérisé en ce qu'il comprend, en combinaison :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (140) sur lequel est monté ledit miroir

galvanique (26) ;

un stator qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (140) autour d'un axe (Z) de rotation ;

une paire de broches de centrage (141, 142 ; 151, 5 152) disposée sur l'un dudit rotor (140) et dudit stator ;  
et

une paire d'éléments de réception (143, 144 ; 153, 154) disposée sur l'autre dudit rotor (140) et dudit stator, lesdits éléments de réception (143, 144 ; 153, 154) 10 recevant, respectivement, lesdites broches de centrage (141, 142 ; 151, 152) ;

une paire d'aimants (148, 149) d'attaque disposée aux extrémités opposées dudit rotor (140) ; et

une paire de bobines (146, 147) d'attaque disposée 15 sur ledit stator, lesdites bobines (146, 147) d'attaque faisant face, respectivement, auxdits aimants (148, 149) d'attaque.

32. Module de miroir galvanique selon la revendication 31, caractérisé en ce que chacun desdits 20 aimants (148, 149) d'attaque comprend des sections de pôle N et de pôle S.

33. Module de miroir galvanique selon la revendication 31, caractérisé en ce que lesdites broches de centrage (151, 152) sont disposées sur ledit rotor (140), 25 tandis que lesdits éléments de réception (153, 154) sont disposés sur ledit stator.

34. Module de miroir galvanique selon la revendication 31, caractérisé en ce que lesdites broches de centrage (141, 142) sont disposées sur ledit stator, tandis 30 que lesdits éléments de réception (143, 144) sont disposés sur ledit rotor (140).

35. Module de miroir galvanique comprenant :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (155) sur lequel est monté ledit miroir 35 galvanique (26) ;

un stator qui supporte de façon mobile en rotation

ledit rotor (155) autour d'un axe (Z) de rotation ;

une paire de broches de centrage (141, 142) disposée sur l'un dudit rotor (155) et dudit stator ;

une paire d'éléments de réception (143, 144) disposée  
5 sur l'autre dudit rotor (155) et dudit stator, lesdits  
éléments de réception (143, 144) recevant, respectivement,  
lesdites broches de centrage (141, 142) ; et

des première et seconde bobines (158, 159) d'attaque  
disposées sur ledit stator ;

10 caractérisé en ce que ledit rotor (155) comporte des  
premier et second côtés qui font face, respectivement, aux  
première et seconde bobines (158, 159),

lesdits premier et second côtés étant aimantés.

36. Module de miroir galvanique selon la  
15 revendication 35, caractérisé en ce que chacun desdits  
premier et second côtés dudit rotor comprend des sections  
de pôle N et de pôle S.

37. Module de miroir galvanique caractérisé en ce  
qu'il comprend, en combinaison :

20 un bloc (160) de miroir galvanique comportant une  
surface (160a) de miroir ;

un stator qui supporte de façon mobile en rotation  
ledit bloc (160) de miroir galvanique autour d'un axe (Z)  
de rotation ;

25 des première et seconde broches de centrage (161,  
162) disposées sur le stator ; et

des première et seconde parties de réception (163,  
164) disposées sur ledit bloc (155) de miroir galvanique,  
lesdites première et seconde parties de réception (163,  
30 164) recevant, respectivement, lesdites première et seconde  
broches de centrage (161, 162).

38. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 37, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

35 une paire de bobines (166, 167) disposée sur des  
côtés opposés dudit bloc (155) de miroir galvanique ; et

une paire d'aimants (176, 177) disposée sur ledit

stator, lesdits aimants (176, 177) étant, respectivement, en face desdites bobines (166, 167).

39. Module de miroir galvanique selon la revendication 37, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

5 une paire d'aimants (168, 169) disposée sur des côtés opposés dudit bloc (155) de miroir galvanique ; et

une paire de bobines (178, 179) disposée sur ledit stator, lesdits aimants (168, 169) étant, respectivement, en face desdites bobines (178, 179).

10 40. Module de miroir galvanique selon la revendication 37, dans lequel lesdites broches de centrage (161, 162) comportent des saillies incurvées ; et

lesdites parties de réception (163, 164) comportent des surfaces coniques ;

15 caractérisé en ce que lesdites saillies incurvées desdites broches de centrage (161, 162) contactent, respectivement, lesdites surfaces coniques desdites parties de réception (163, 164).

41. Module de miroir galvanique selon la revendication 37, caractérisé en ce que lesdites parties de réception (163, 164) comportent des évidements formés sur des extrémités opposées dudit bloc (155) de miroir galvanique.

42. Module de miroir galvanique comprenant :

25 un miroir galvanique (26) ;

un rotor (200) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

30 un stator (210) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (200) autour d'un axe (Z) de rotation ;

des première et seconde broches de centrage (201, 202) disposées sur ledit stator (210) ;

35 des premier et second éléments de réception (203, 204) disposés sur ledit rotor (200), lesdits premier et second éléments de réception (203, 204) recevant, respectivement, lesdites première et seconde broches de

centrage (201, 202) ;

un aimant de rappel (206 ; 223, 224) disposé sur ledit stator (210) de façon que ledit aimant de rappel (206 ; 223, 224) soit situé autour de ladite première  
5 broche de centrage (201) ; et

une pastille aimantée (207 ; 222) disposée sur une partie prédéterminée de ladite première broche de centrage (201) ;

caractérisé en ce que, en raison de la force  
10 magnétique engendrée par ledit aimant de rappel (206 ; 223, 224) et ladite pastille aimantée (207 ; 222), ladite première broche de centrage (201) est rappelée vers ledit premier élément de réception (203).

43. Module de miroir galvanique selon la  
15 revendication 42, caractérisé en ce que ledit aimant de rappel comprend un aimant (206) en forme de bague.

44. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 42, caractérisé en ce que ledit aimant de  
rappel (206) est situé entre ladite pastille aimantée (207)  
20 et ledit premier élément de réception (203) dans la direction dudit axe (Z) de rotation ; et

en ce que ledit aimant de rappel (206) attire ladite pastille aimantée (207) pour rappeler ainsi ladite première broche de centrage (201).

45. Module de miroir galvanique selon la  
25 revendication 42, caractérisé en ce que ledit aimant de rappel comprend deux aimants (223, 224) en forme de bague disposés dans la direction dudit axe (Z) de rotation.

46. Module de miroir galvanique selon la  
30 revendication 45, caractérisé en ce que ladite pastille aimantée (222) est située entre lesdits deux aimants (223, 224) en forme de bague dans la direction dudit axe (Z) de rotation.

47. Module de miroir galvanique selon la  
35 revendication 46, caractérisé en ce que ledit aimant de rappel attire l'un desdits aimants en forme de bague et

repousse l'autre desdits aimants en forme de bague.

48. Module de miroir galvanique comprenant :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (200) sur lequel est monté ledit miroir  
5 galvanique (26) ;

un stator (210) qui supporte de façon mobile en  
rotation ledit rotor (200) autour d'un axe (Z) de  
rotation ;

des première et seconde broches de centrage (231,  
10 202) disposées sur ledit stator (210) ;

des premier et second éléments de réception (203,  
204) disposés sur ledit rotor (200), lesdits premier et  
second éléments de réception (203, 204) recevant,  
respectivement, lesdites première et seconde broches de  
15 centrage (231, 202) ;

une bobine de rappel (235) disposée sur ledit stator  
(210), ladite bobine de rappel (235) étant agencée pour  
entourer ladite première broche de centrage (231) ; et

une pastille aimantée (232) disposée sur une partie  
20 prédéterminée de ladite première broche de centrage (231) ;  
caractérisé en ce que, en faisant passer un courant  
dans ladite bobine de rappel (235), on rappelle ladite  
première broche de centrage (231) vers ledit premier  
élément de réception (203).

25 49. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 48, caractérisé en ce que ladite bobine de  
rappel (235) est située entre ladite pastille aimantée  
(232) et ledit premier élément de réception (203) dans la  
direction dudit axe (Z) de rotation.

30 50. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 49, caractérisé en ce que l'on peut régler  
une force de rappel en faisant varier l'intensité de  
courant dans ladite bobine de rappel (235).

35 51. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 48, caractérisé en ce que ladite première  
broche de centrage (231) est faite d'une matière non

aimantée.

52. Module de miroir galvanique comprenant :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (200) sur lequel est monté ledit miroir  
5 galvanique (26) ;

un stator (210) qui supporte de façon mobile en  
rotation ledit rotor (200) autour d'un axe (Z) de  
rotation ;

des première et seconde broches de centrage (241,  
10 202) disposées sur ledit stator (210) ;

des premier et second éléments de réception (203,  
204) disposés sur ledit rotor (200), lesdits premier et  
second éléments de réception (203, 204) recevant,  
respectivement, lesdites première et seconde broches de  
15 centrage (241, 202) ;

deux bobines de rappel (245, 246) disposées sur ledit  
stator (210), lesdites bobines de rappel (245, 246) étant  
agencées de façon à entourer ladite première broche de  
centrage (241) ; et

20 une pastille aimantée (242) disposée sur une partie  
prédéterminée de ladite première broche de centrage (241) ;  
caractérisé en ce que, en faisant passer un courant  
dans lesdites bobines de rappel (245, 246), on rappelle  
ladite première broche de centrage (241) vers ledit premier  
25 élément de réception (203).

53. Module de miroir galvanique selon la  
revendication 52, caractérisé en ce que ladite pastille  
aimantée (242) est située entre lesdites deux bobines de  
rappel (245, 246).

30 54. Module de miroir galvanique caractérisé en ce  
qu'il comprend, en combinaison :

un miroir galvanique (26) ;

un rotor (250) sur lequel est monté ledit miroir  
galvanique (26) ;

35 un stator (260) qui supporte de façon mobile en  
rotation ledit rotor (250) autour d'un axe (Z) de

rotation ;

des première et seconde broches de centrage (251, 252) disposées sur ledit stator (260), ladite première broche de centrage (251) étant faite d'un élément aimanté, ladite première broche de centrage (251) étant disposée dans un trou dudit stator (260) de façon que ladite première broche de centrage (251) soit mobile dans la direction dudit axe (Z) de rotation ;

des premier et second éléments de réception (253, 254) disposés sur ledit rotor (250), lesdits premier et second éléments de réception (253, 254) recevant, respectivement, lesdites première et seconde broches de centrage (251, 252) ; et

un aimant de déport (256 ; 266, 267) disposé sur ledit stator (260), ledit aimant de déport (256 ; 266, 267) attirant ladite première broche de centrage (251) dans une direction prédéterminée, en empêchant ainsi l'écart de l'inclinaison de ladite première broche de centrage (251) dans ledit trou.

55. Module de miroir galvanique selon la revendication 54, caractérisé en ce que ledit aimant de déport (256) comprend un aimant en forme d'arc,

ledit aimant (256) en forme d'arc étant en face d'un côté de ladite première broche de centrage (251).

56. Module de miroir galvanique selon la revendication 54, dans lequel ledit aimant de déport comprend des premier et second aimants (266, 267) ;

caractérisé en ce que ledit premier aimant (266) est en face d'un côté de ladite première broche de centrage (265), tandis que ledit second aimant (267) est en face de l'autre côté de ladite première broche de centrage (265).

57. Module de miroir galvanique selon la revendication 56, caractérisé en ce que ladite première broche de centrage (265) comprend deux sections qui peuvent être séparées par un plan incluant l'axe de ladite broche de centrage, lesdites deux sections ayant des pôles

différents l'un de l'autre.

58. Module de miroir galvanique selon la revendication 54, caractérisé en ce que chacun desdits premier et second aimants (266, 267) est en forme d'arc.

5 59. Module de miroir galvanique comprenant :  
un miroir galvanique (26) ;  
un rotor (250) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;

10 un stator (260) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (250) autour d'un axe (Z) de rotation ;

des première et seconde broches de centrage (251, 252) disposées sur ledit stator (260) ;

15 des premier et second éléments de réception (253, 254) disposés sur ledit rotor (250), lesdits premier et second éléments de réception (253, 254) recevant, respectivement, lesdites première et seconde broches de centrage (251, 252) ; et

20 un premier aimant de positionnement (271) disposé sur ledit rotor (250) ;

un second aimant de positionnement (272) disposé sur ledit stator (260), chacun desdits premier et second aimants de positionnement (271, 272) incluant une partie de pôle N et une partie de pôle S ;

25 caractérisé en ce qu'une position neutre dudit rotor (250) s'obtient par l'attraction desdits premier et second aimants de positionnement (271, 272).

30 60. Module de miroir galvanique selon la revendication 59, caractérisé en ce que ledit premier aimant de positionnement comprend un aimant (271) en forme de bague, ledit aimant en forme de bague entourant ladite première broche de centrage (251).

35 61. Module de miroir galvanique selon la revendication 59, caractérisé en ce que ledit second aimant de positionnement comprend un aimant (272) en forme de bague, ledit aimant en forme de bague entourant ledit

premier élément de réception (253).

62. Module de miroir galvanique selon la revendication 59, caractérisé en ce que lesdits premier et second aimants de positionnement (271, 272) sont en face  
5 l'un de l'autre.

63. Module de miroir galvanique comprenant :  
un miroir galvanique (26) ;  
un rotor (300) sur lequel est monté ledit miroir galvanique (26) ;  
10 un stator (310) qui supporte de façon mobile en rotation ledit rotor (300) autour d'un axe (Z) de rotation ;

des première et seconde broches de centrage (301, 302 ; 306, 302) disposées sur ledit rotor (300), ladite  
15 première broche de centrage (301 ; 306) incluant une partie de pôle N et une partie de pôle S ;

des premier et second éléments de réception (303, 304) disposés sur ledit stator (310), lesdits premier et second éléments de réception (303, 304) recevant,  
20 respectivement, lesdites première et seconde broches de centrage (301, 302 ; 306, 302) ; et

un aimant de positionnement (305 ; 307) disposé sur ledit stator (310), ledit aimant de positionnement (305 ; 307) incluant une partie de pôle N et une partie de pôle  
25 S ;

caractérisé en ce que l'on obtient une position neutre dudit rotor (300) par l'attraction de ladite première broche de centrage (301, 302 ; 306, 302) et dudit aimant de positionnement (305 ; 307).

64. Module de miroir galvanique selon la revendication 63, caractérisé en ce que ladite première broche de centrage (301) comprend deux sections de pôle N et deux sections de pôle S ; et

en ce que ledit aimant de positionnement (305)  
35 comprend deux sections de pôle N et deux sections de pôle S.

65. Module de miroir galvanique selon la revendication 63, caractérisé en ce que ladite première broche de centrage (306) comprend quatre sections de pôle N et quatre sections de pôle S ; et

5 en ce que ledit aimant de positionnement (307) comprend quatre sections de pôle N et quatre sections de pôle S.

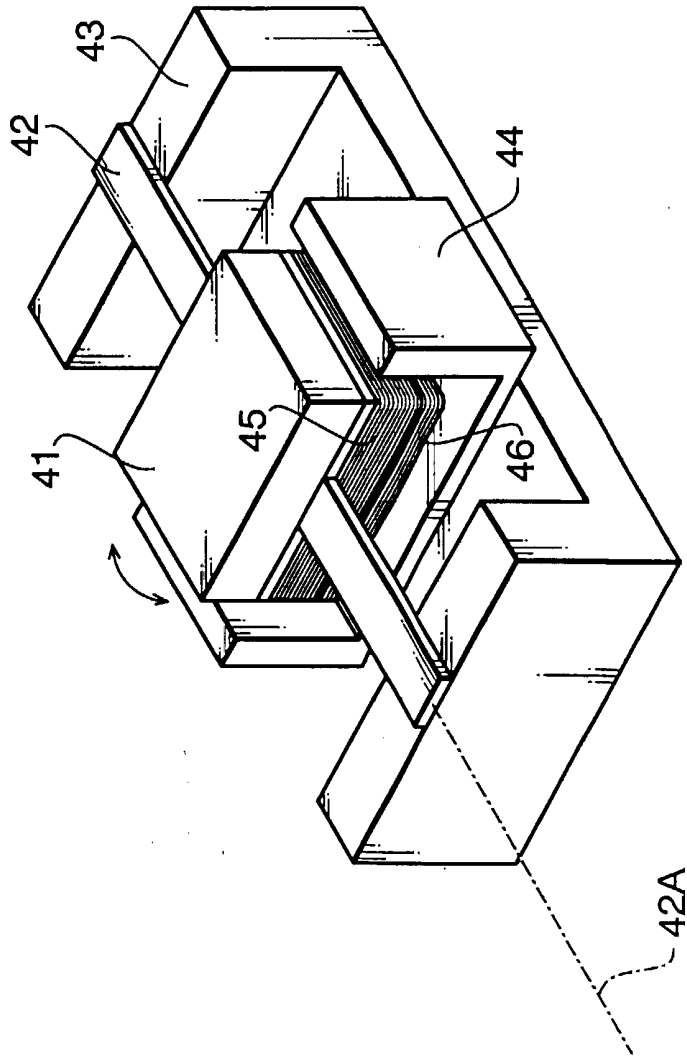
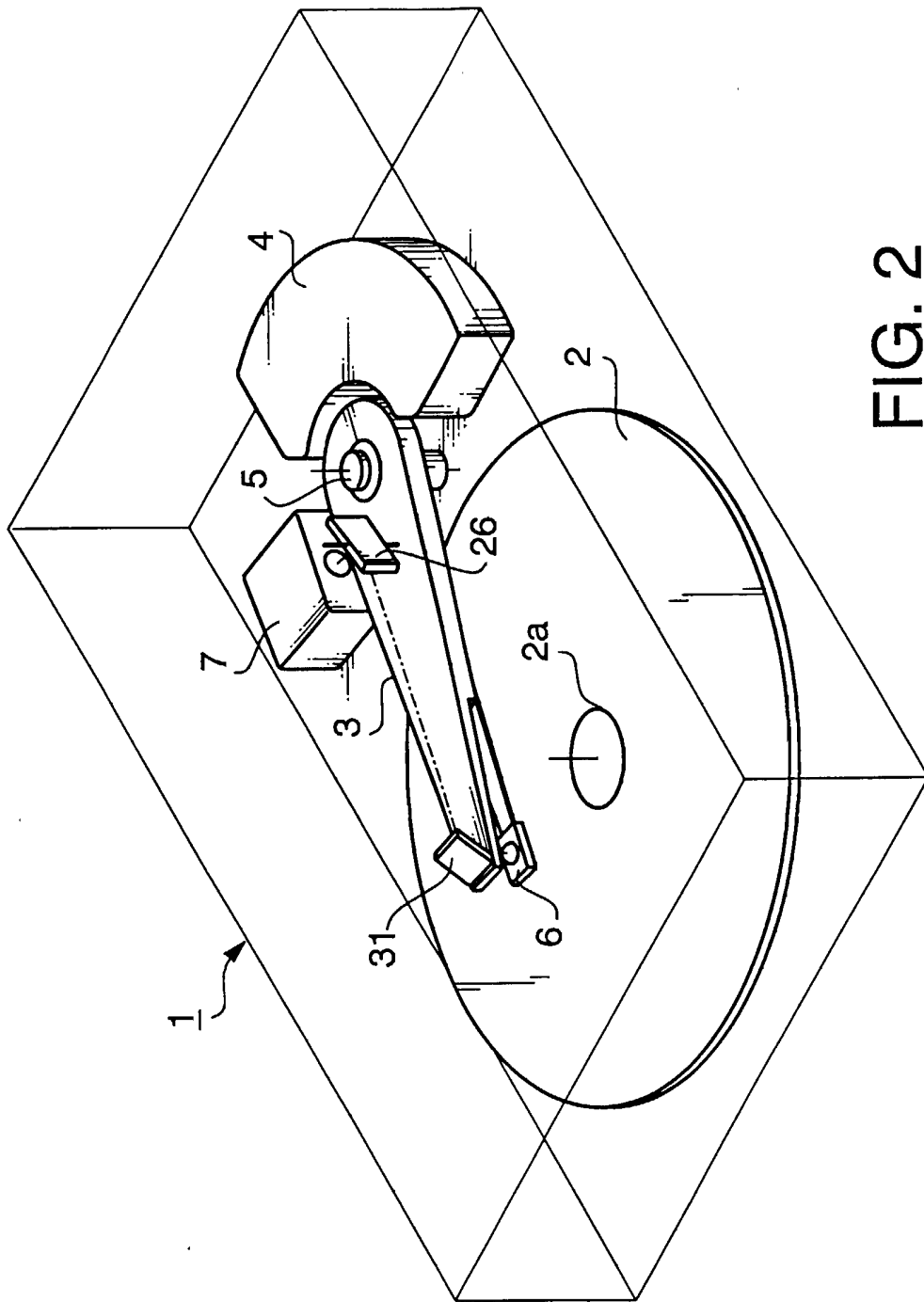


FIG. 1  
ART ANTERIEUR



3/46

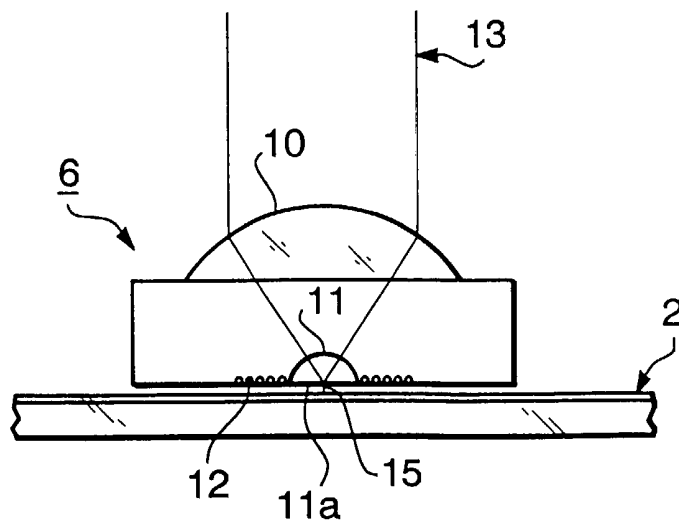


FIG. 3

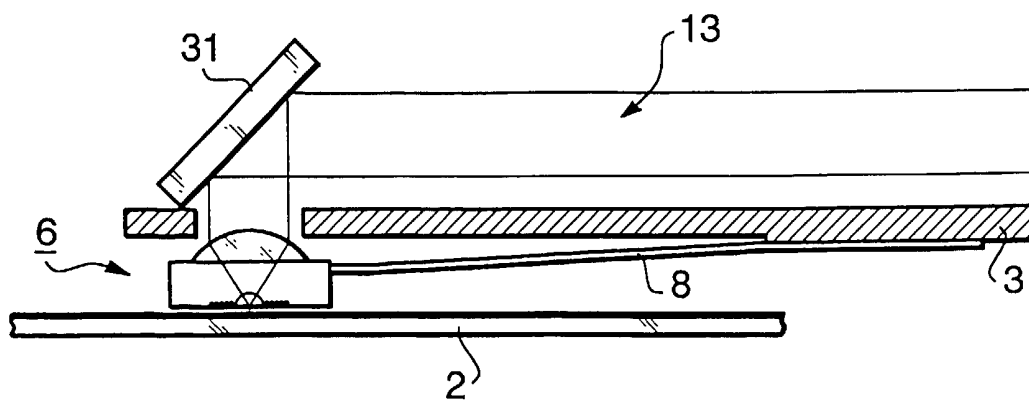


FIG. 4

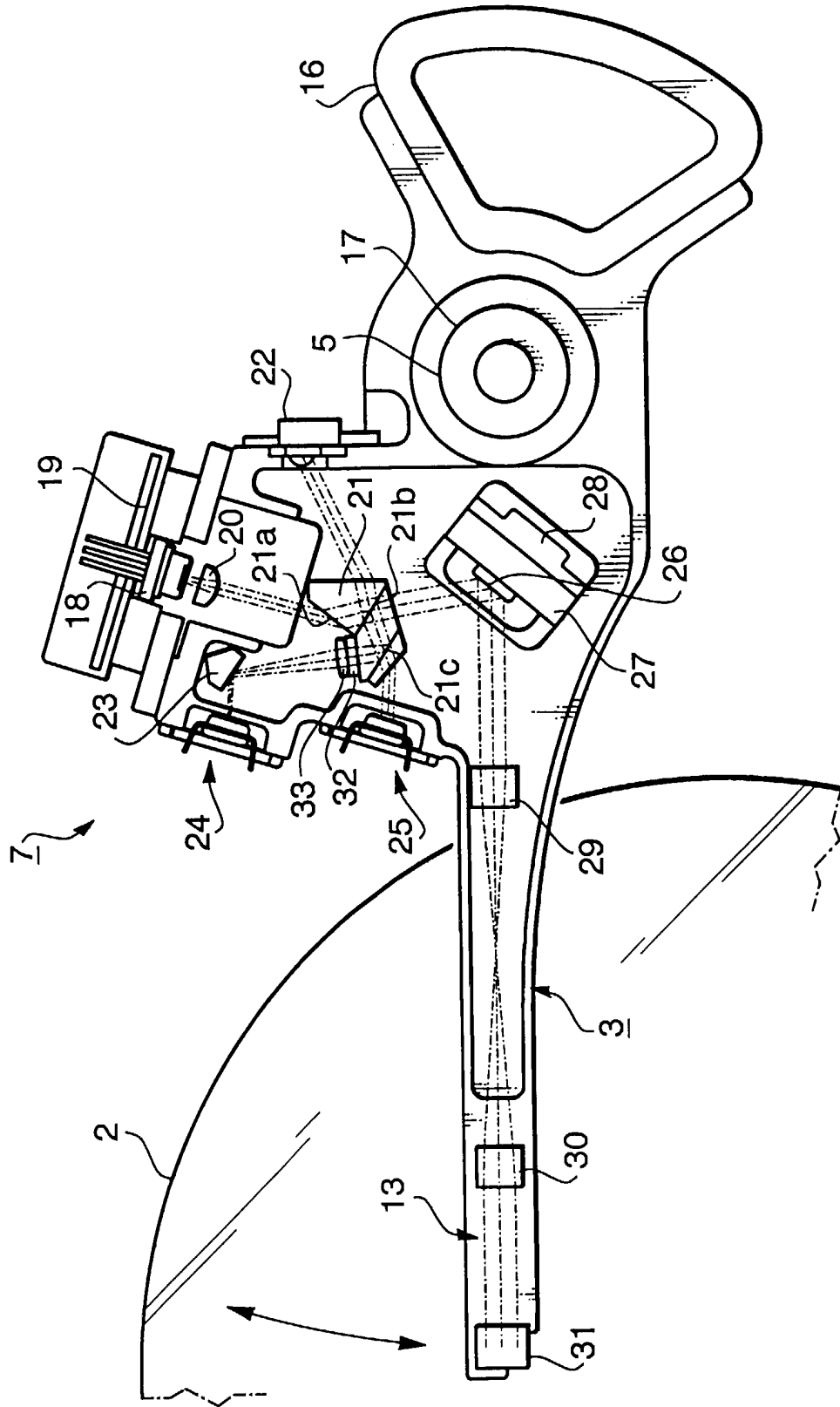


FIG. 5

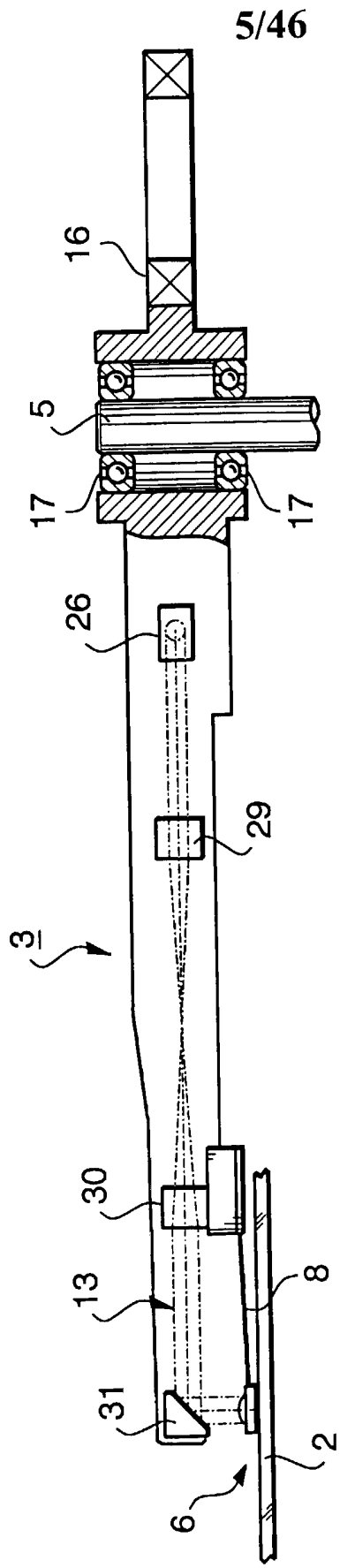


FIG. 6

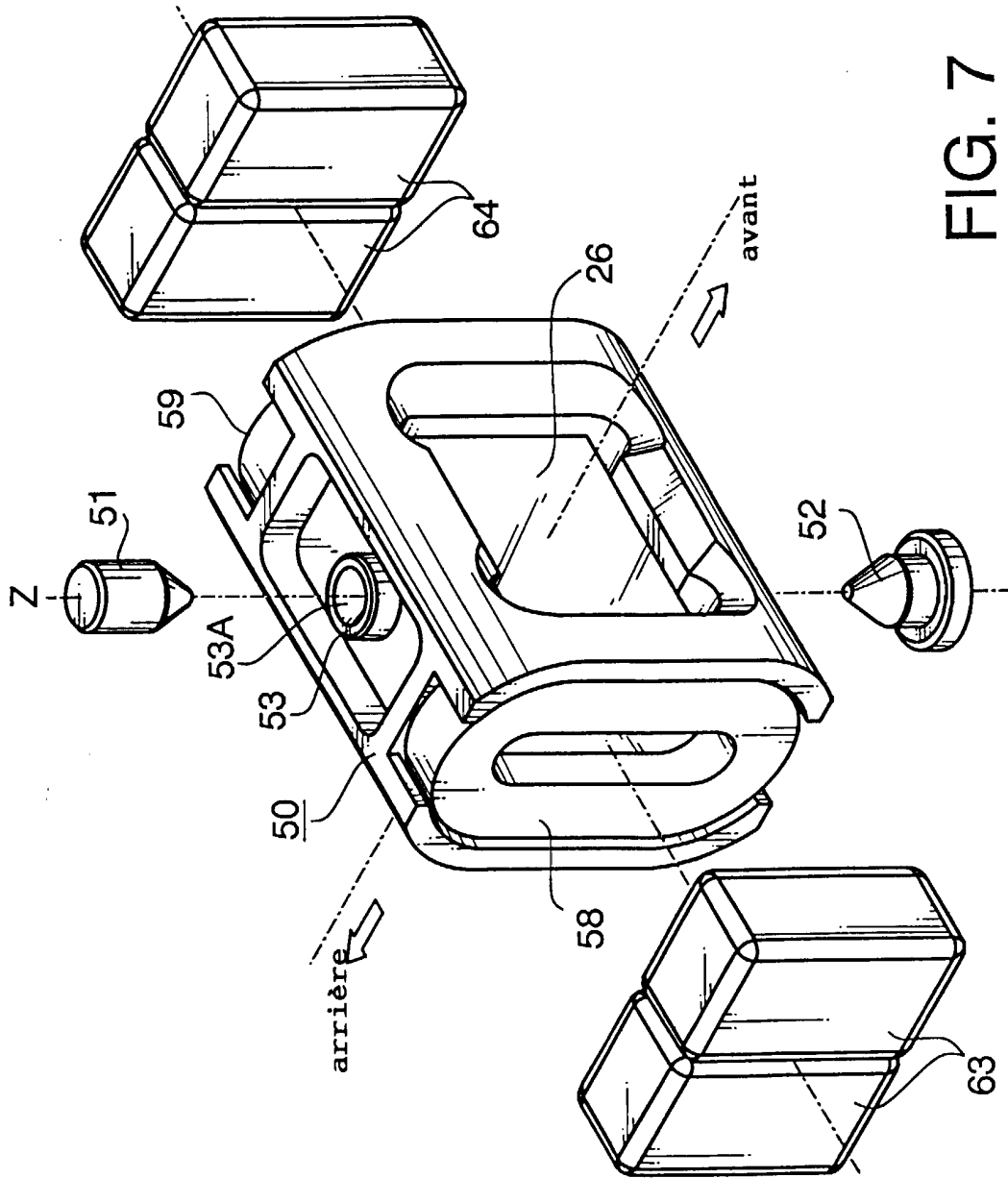


FIG. 7

FIG. 8

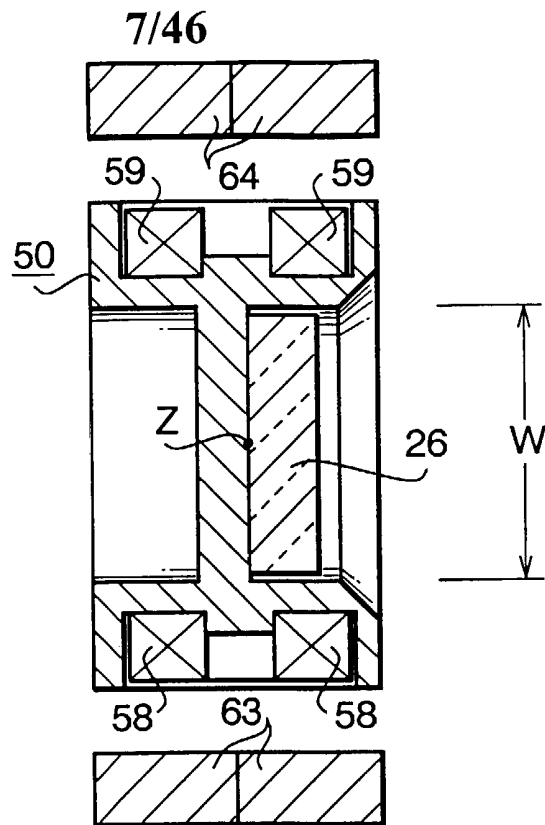
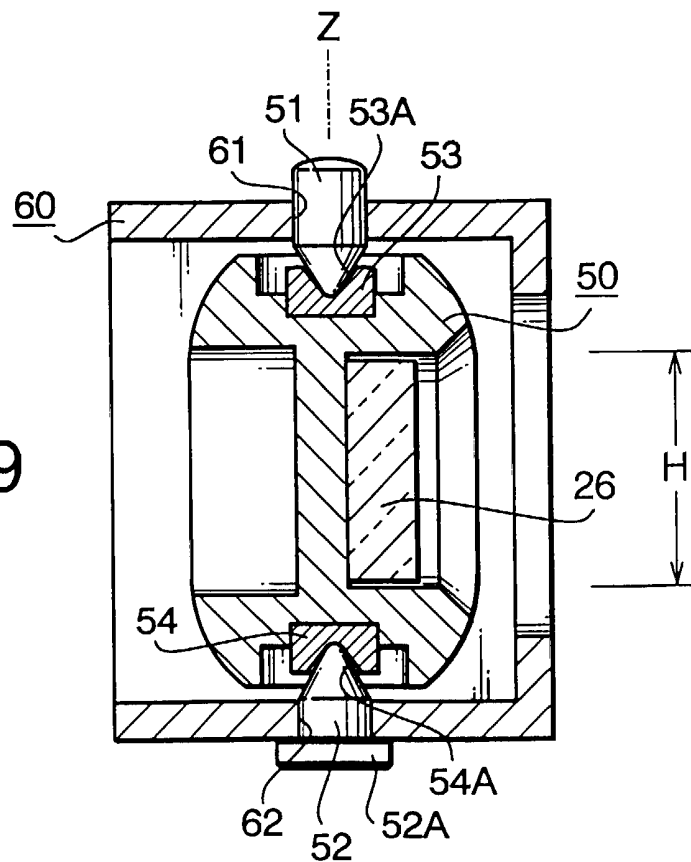


FIG. 9



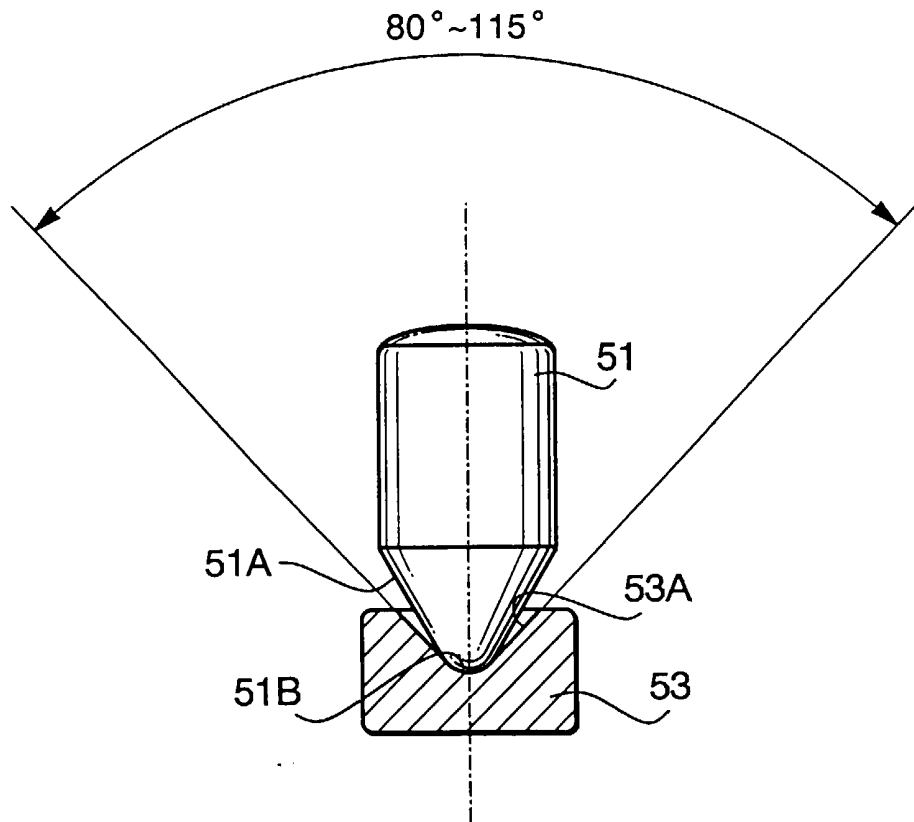


FIG. 10

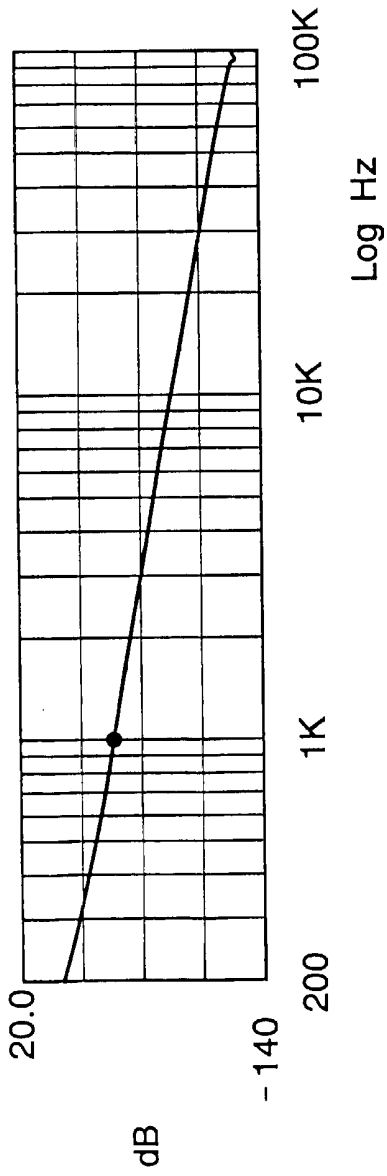


FIG. 11A

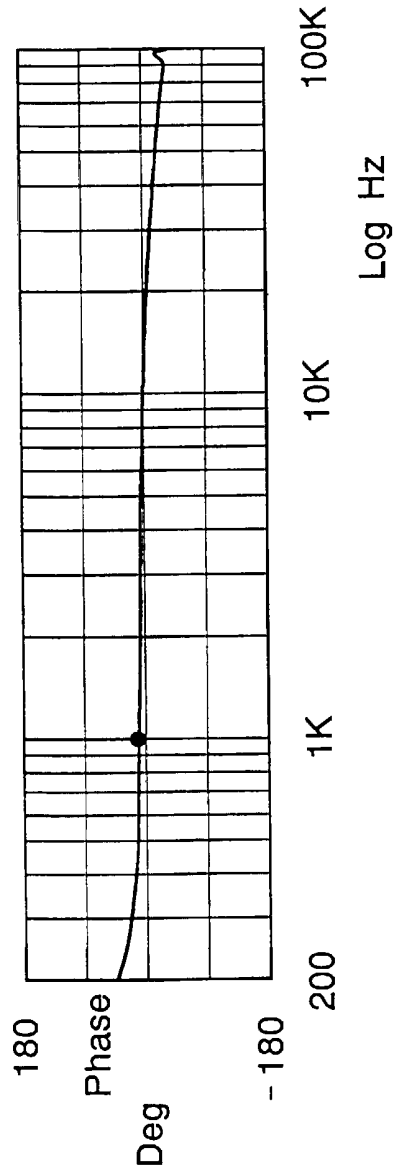


FIG. 11B

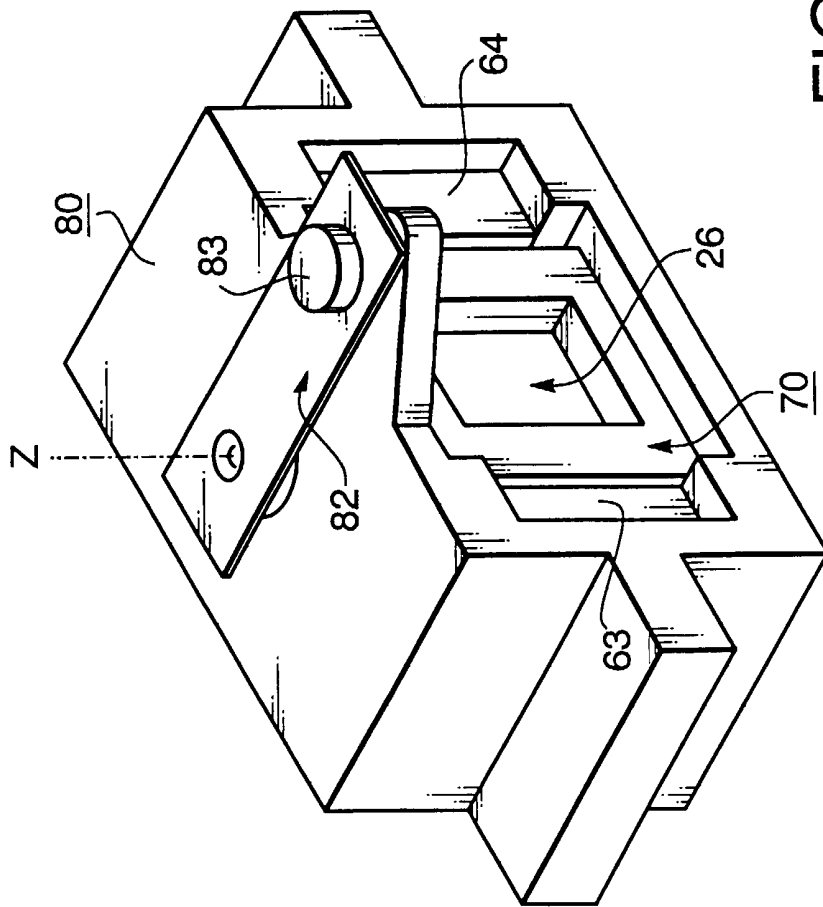


FIG. 12

11/46

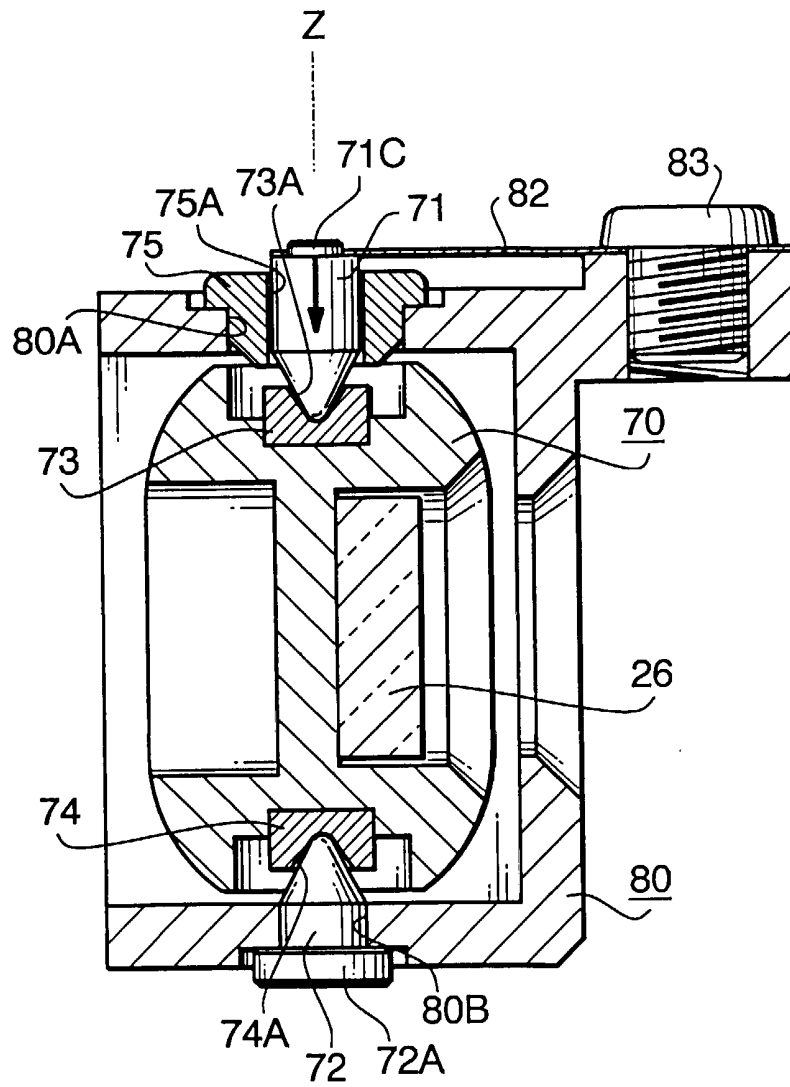


FIG. 13

12/46

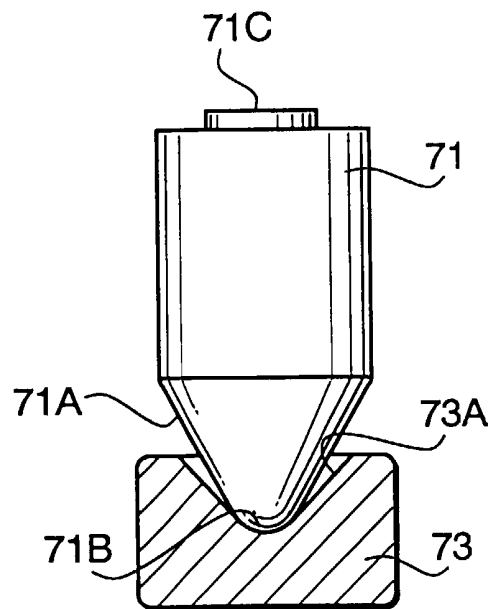


FIG. 14

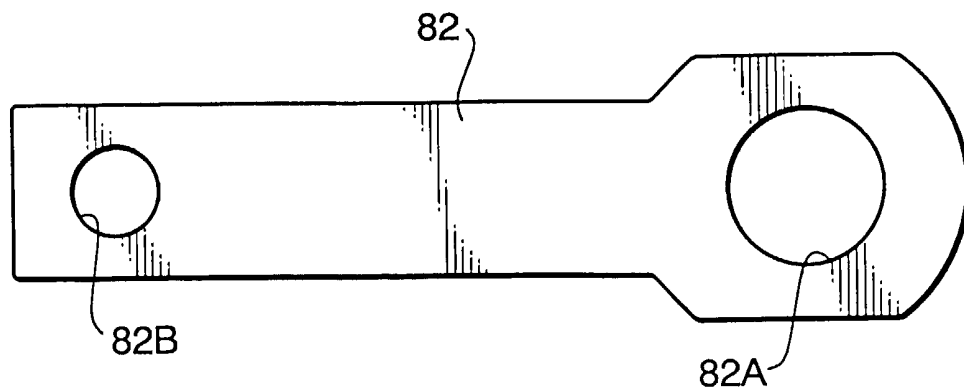


FIG. 15

13/46

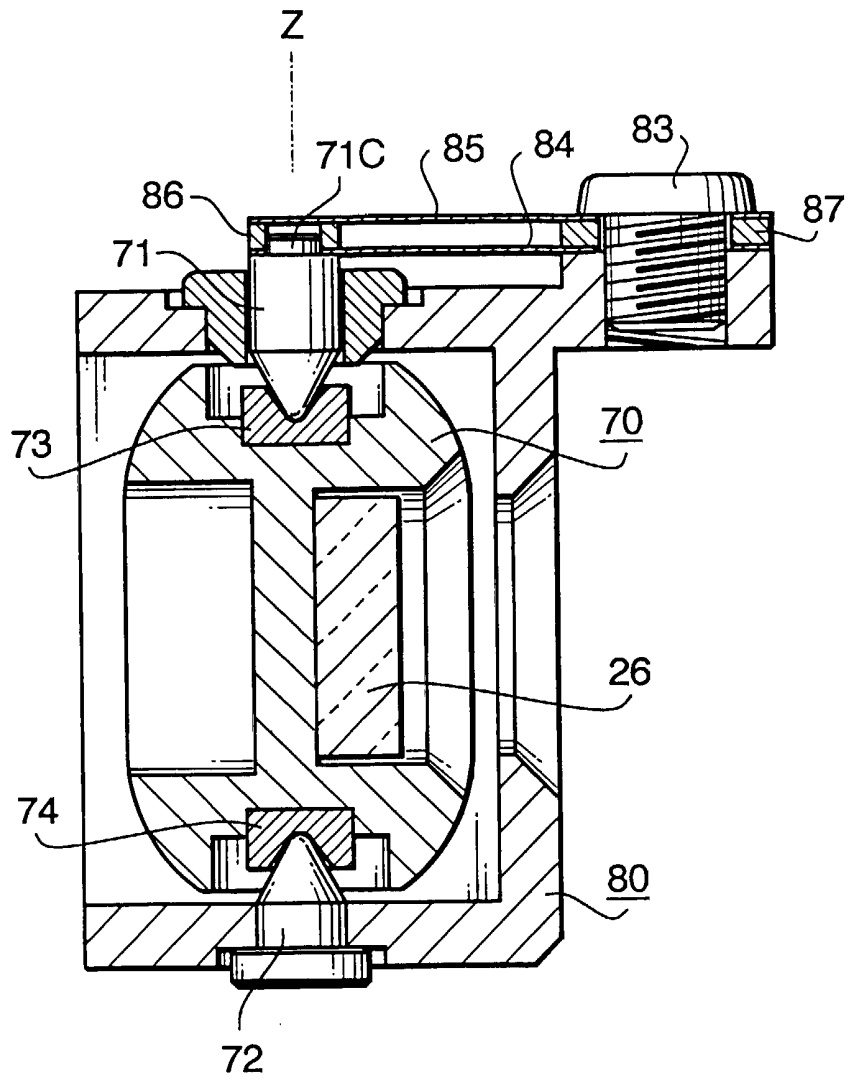


FIG. 16

14/46

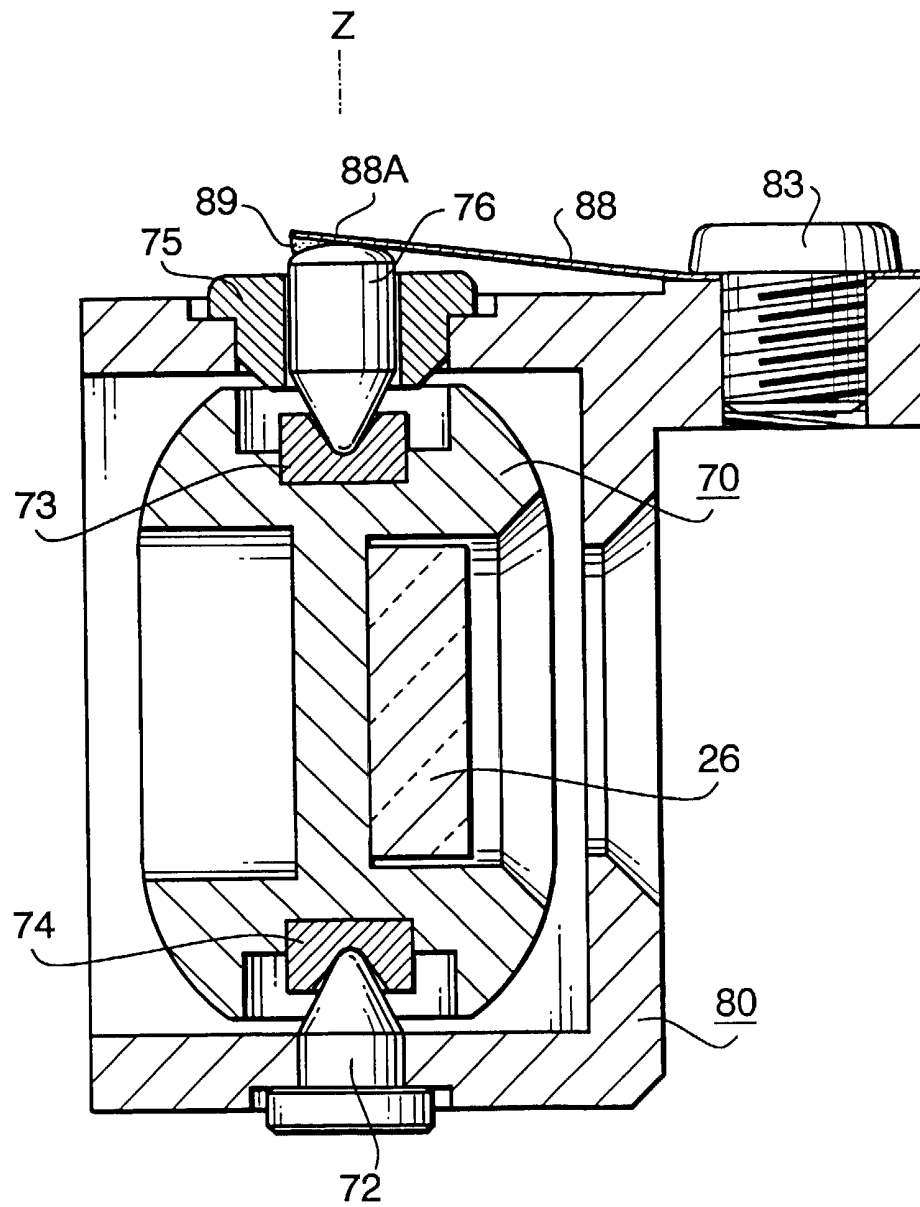


FIG. 17

15/46

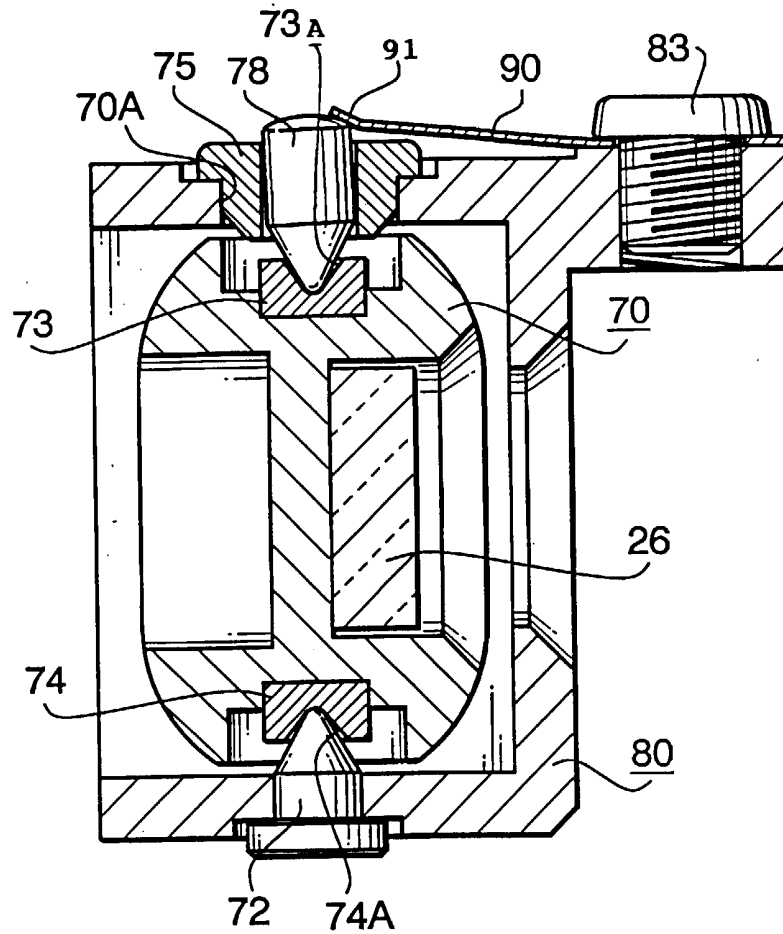


FIG. 18

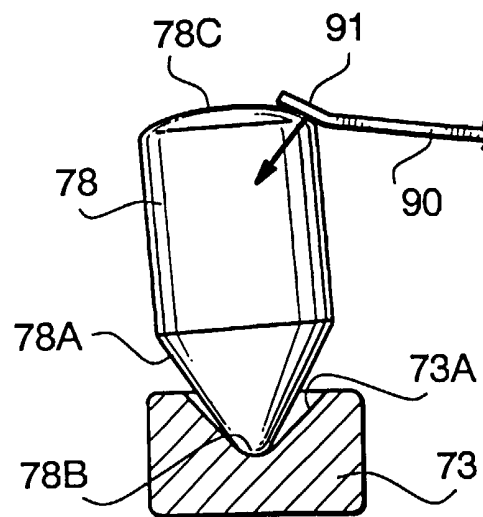


FIG. 19

16/46

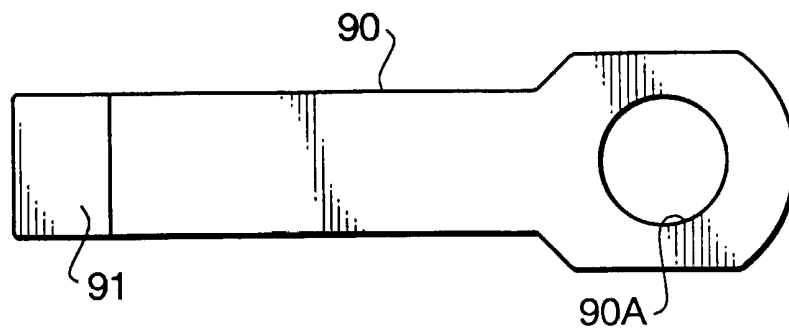


FIG. 20

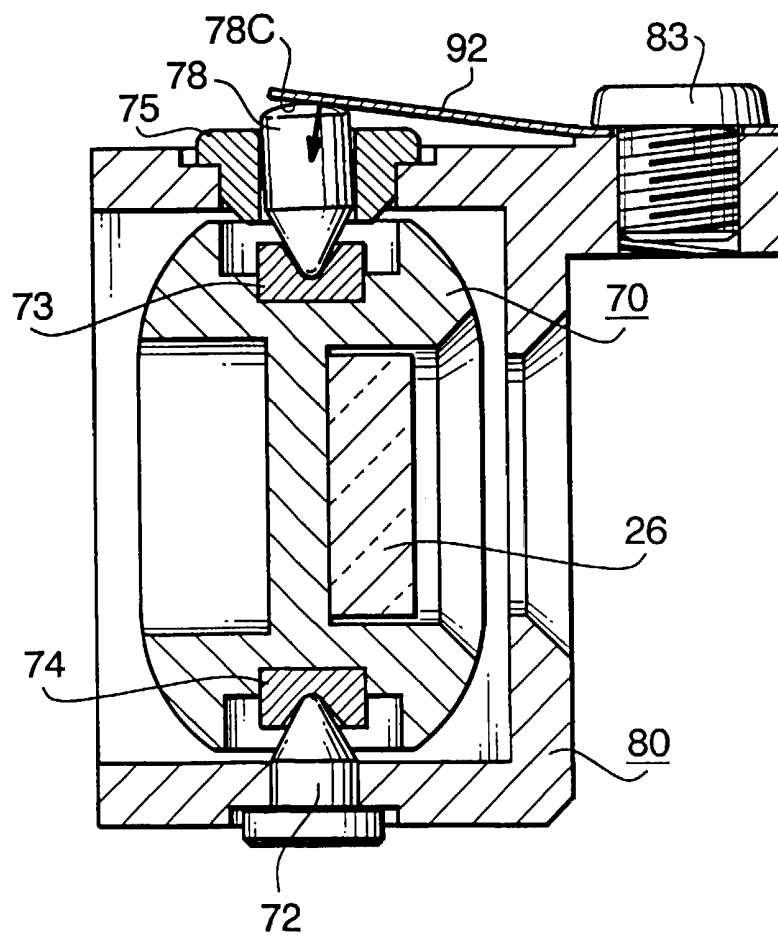


FIG. 21

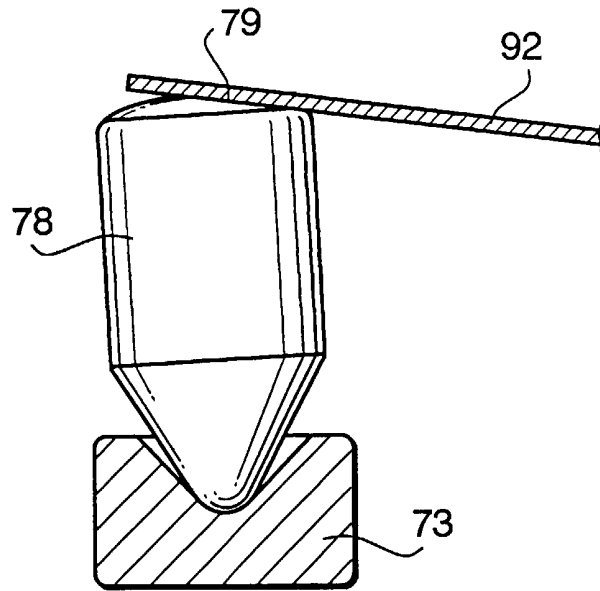


FIG. 22

18/46

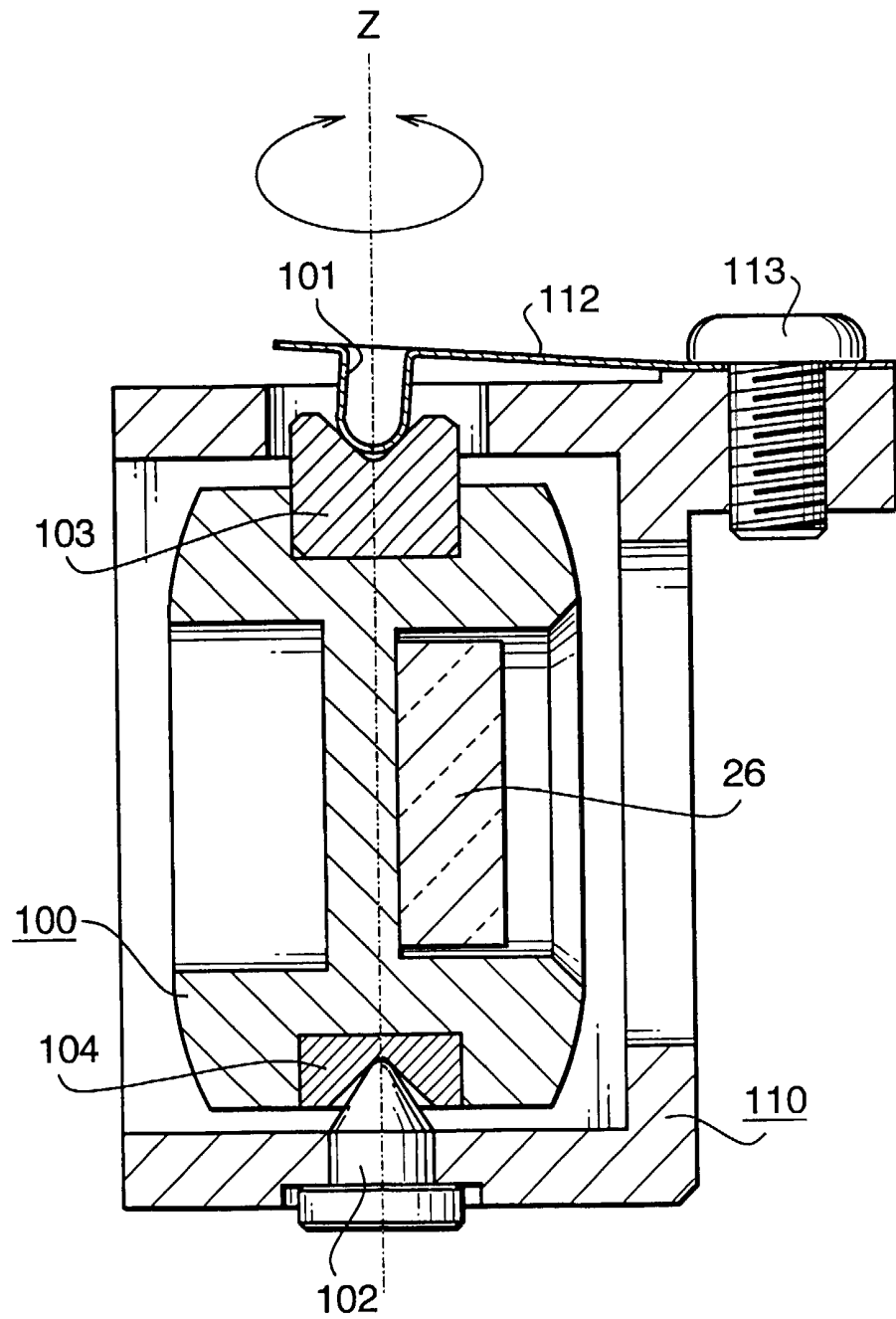


FIG. 23

19/46

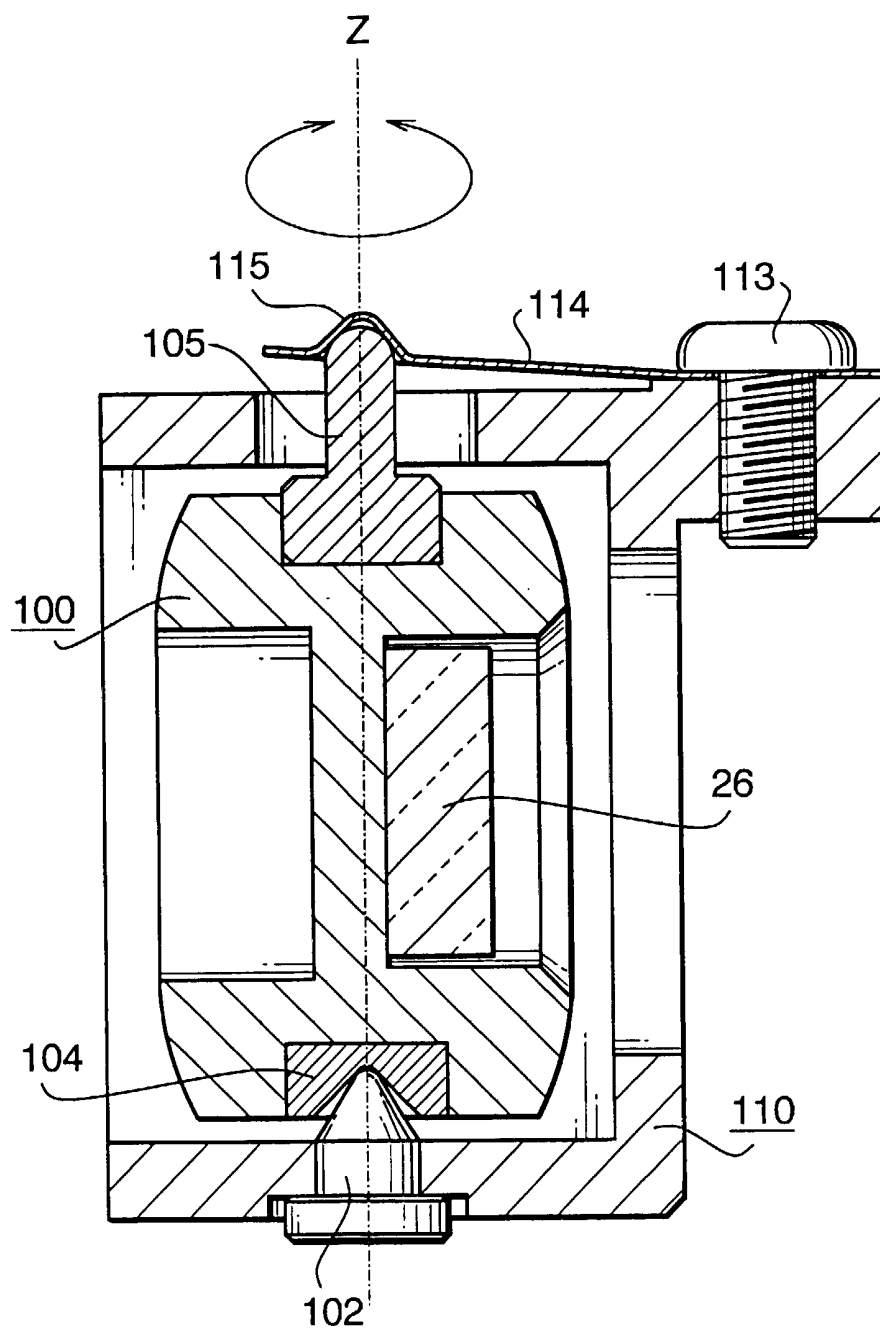


FIG. 24

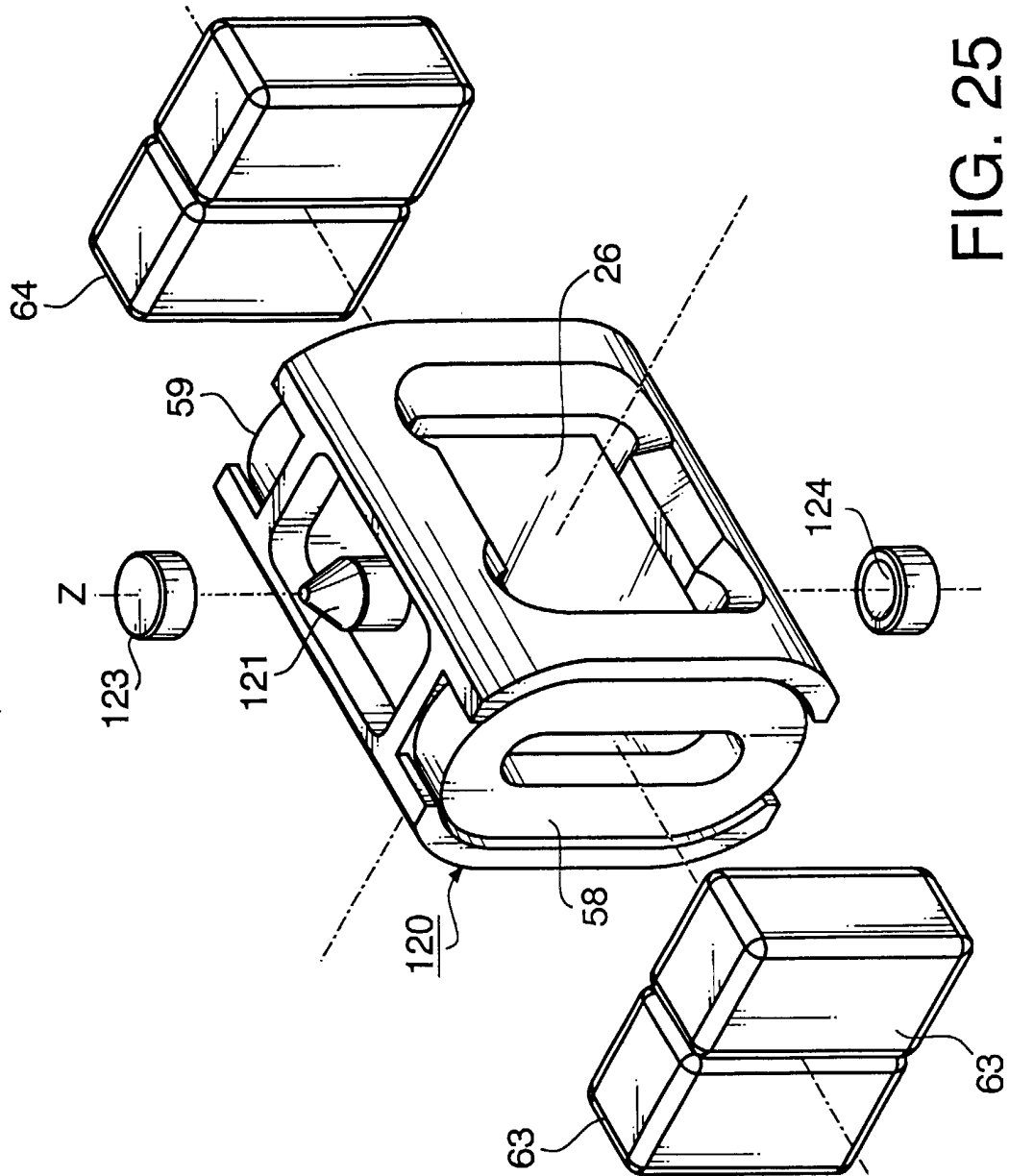


FIG. 25

21/46

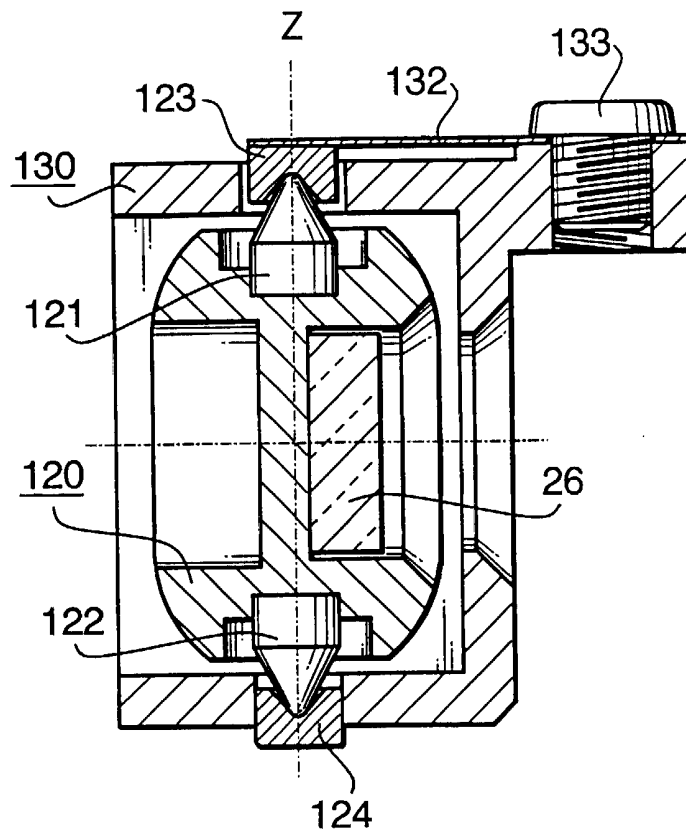


FIG. 26

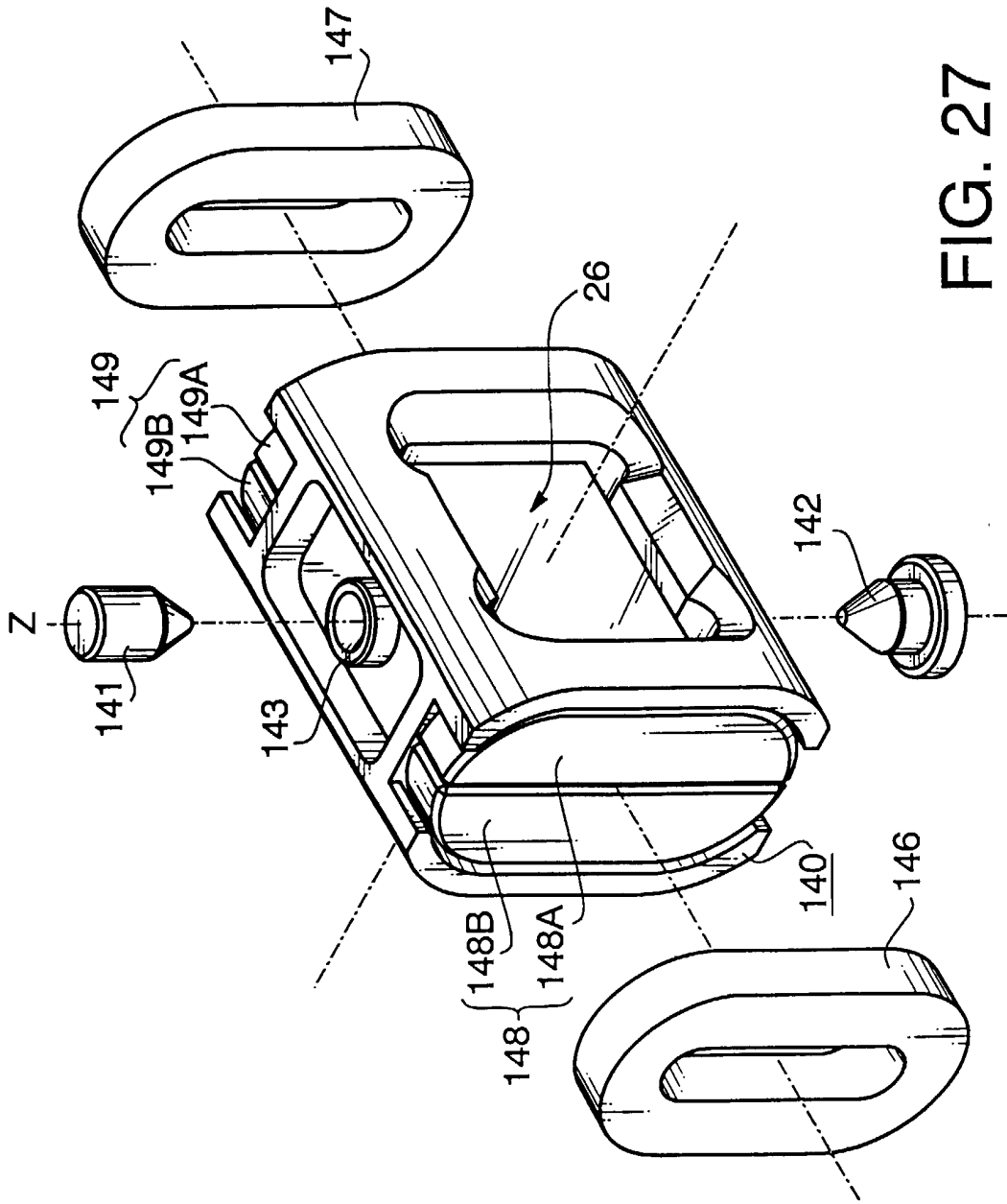


FIG. 27

23/46

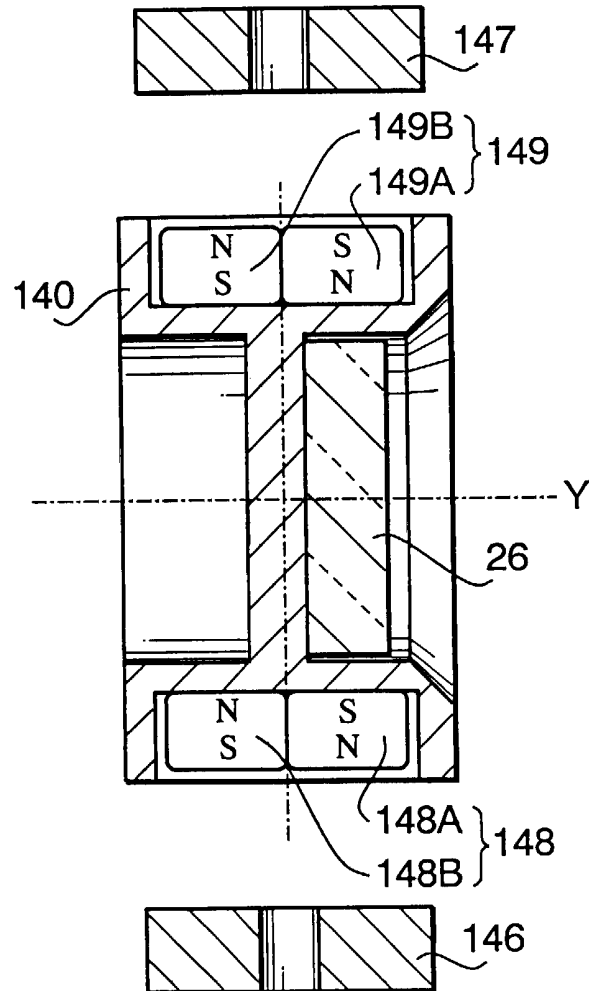


FIG. 28

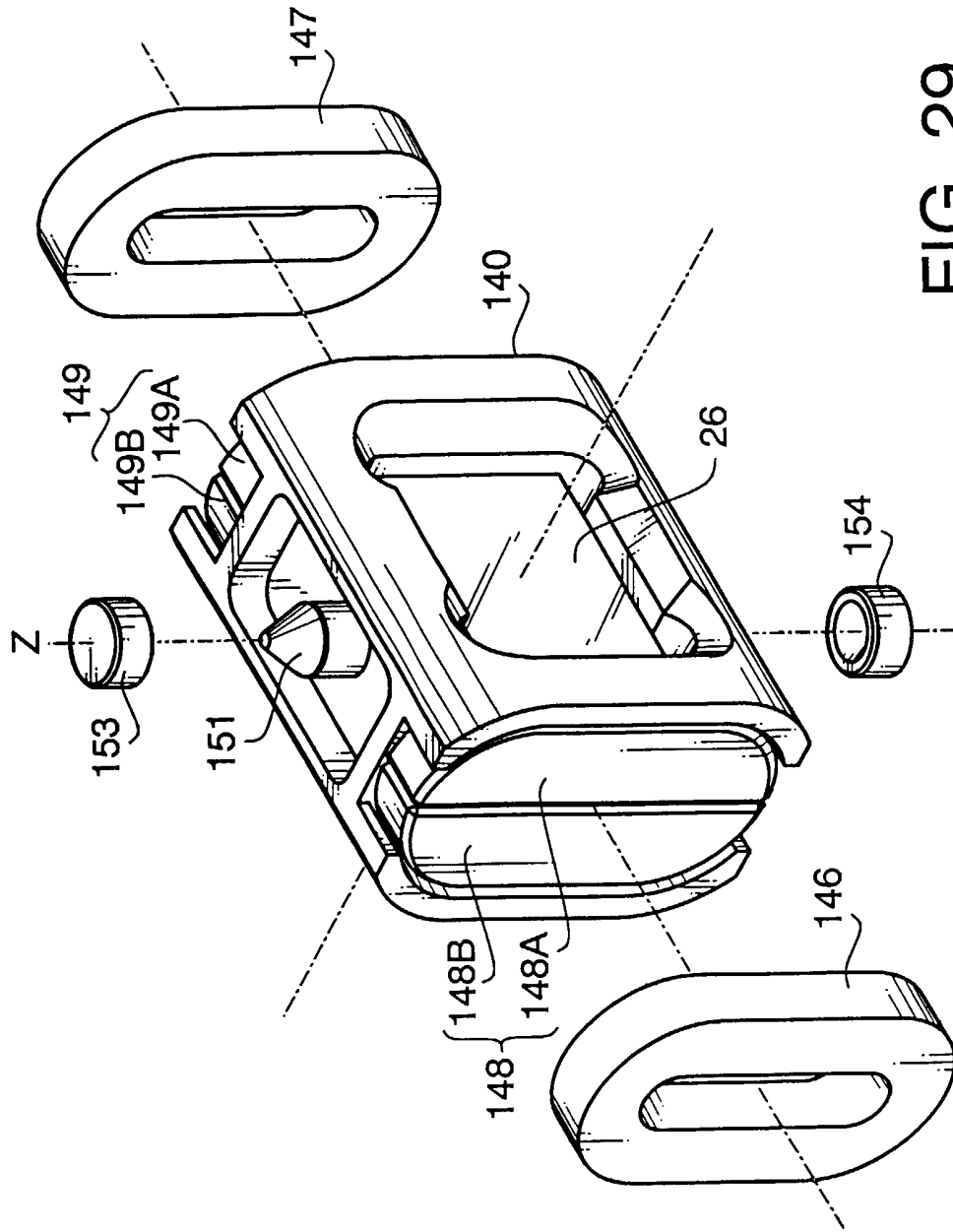


FIG. 29

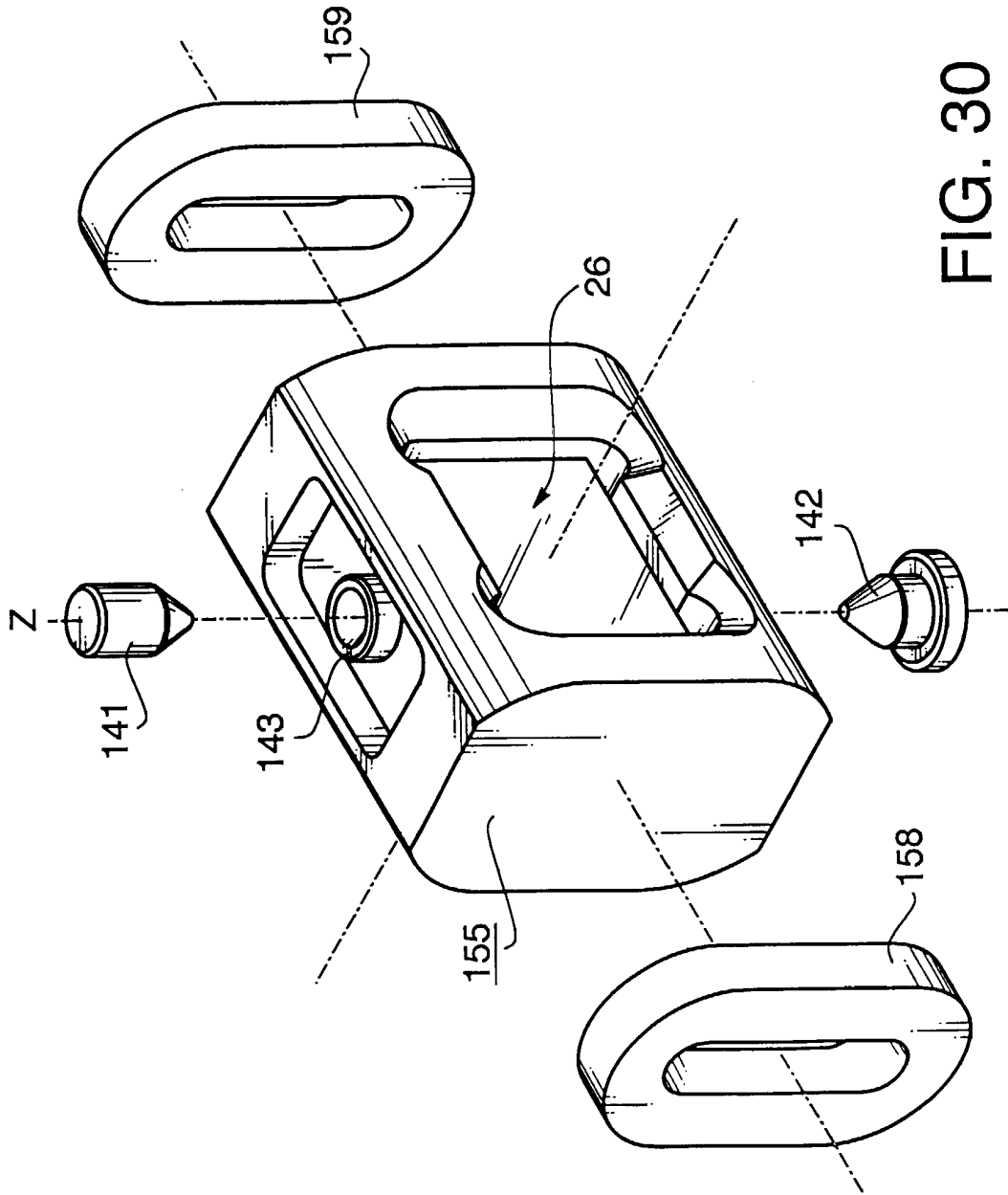


FIG. 30

26/46

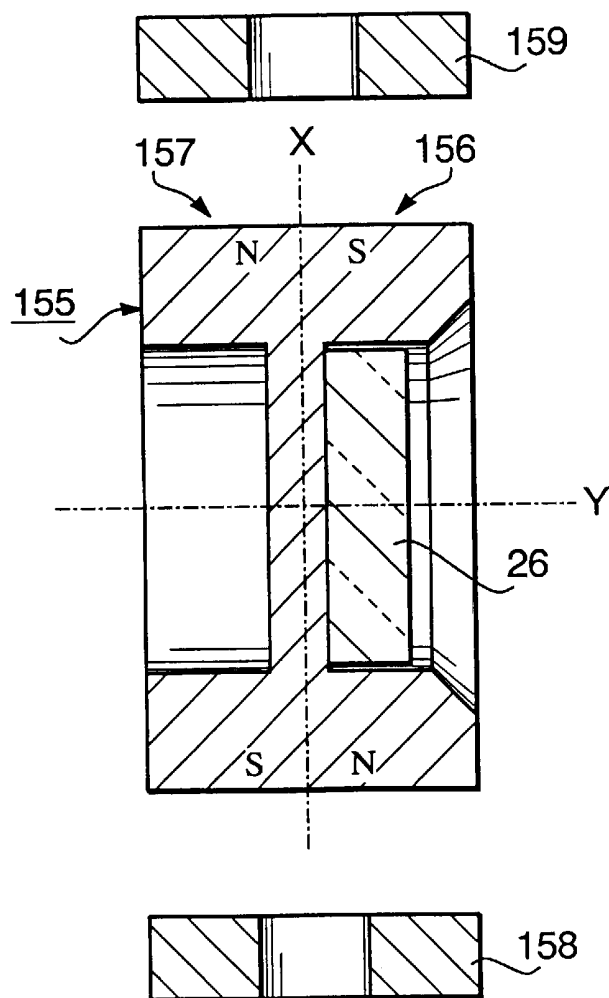


FIG. 31

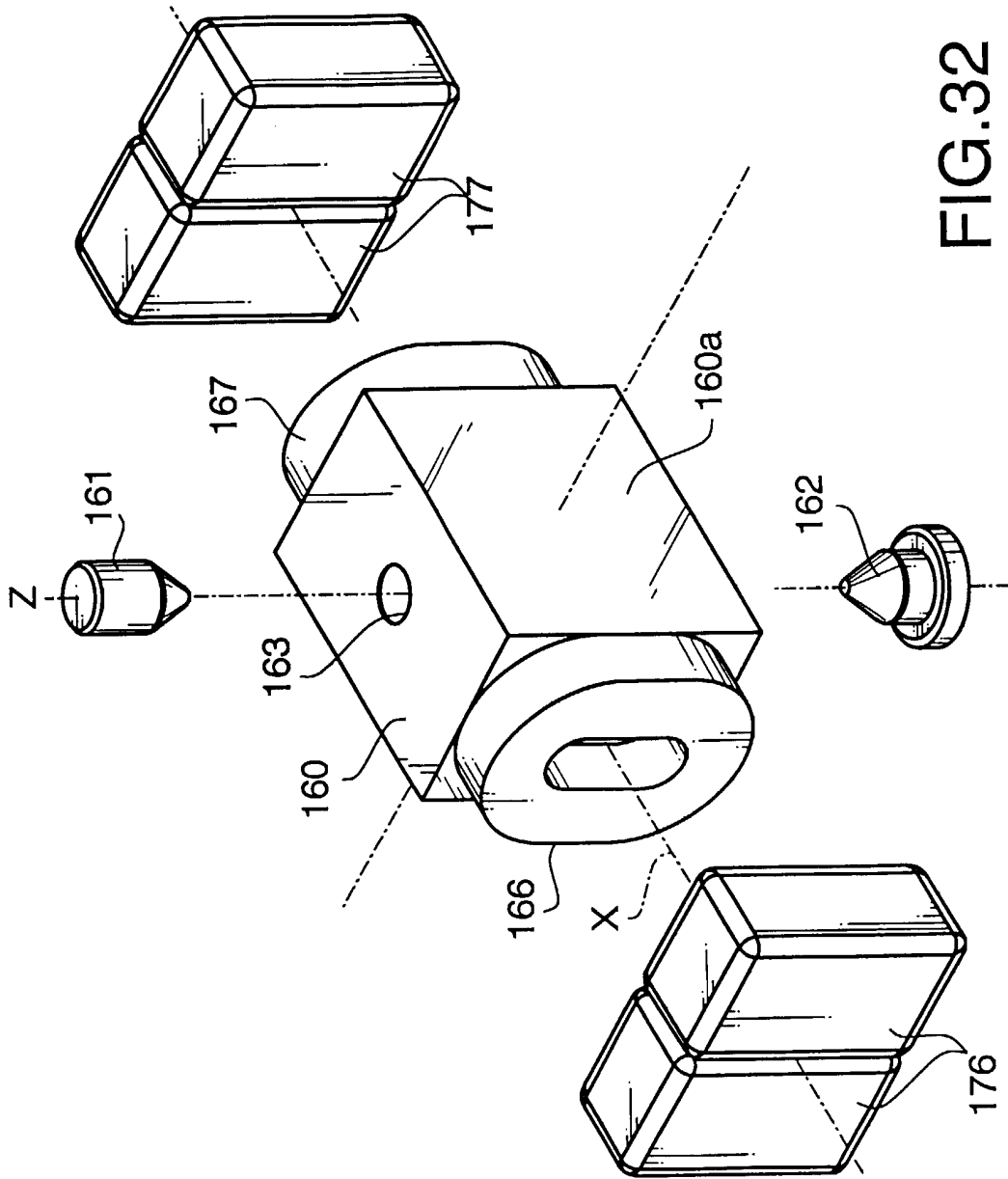


FIG.32

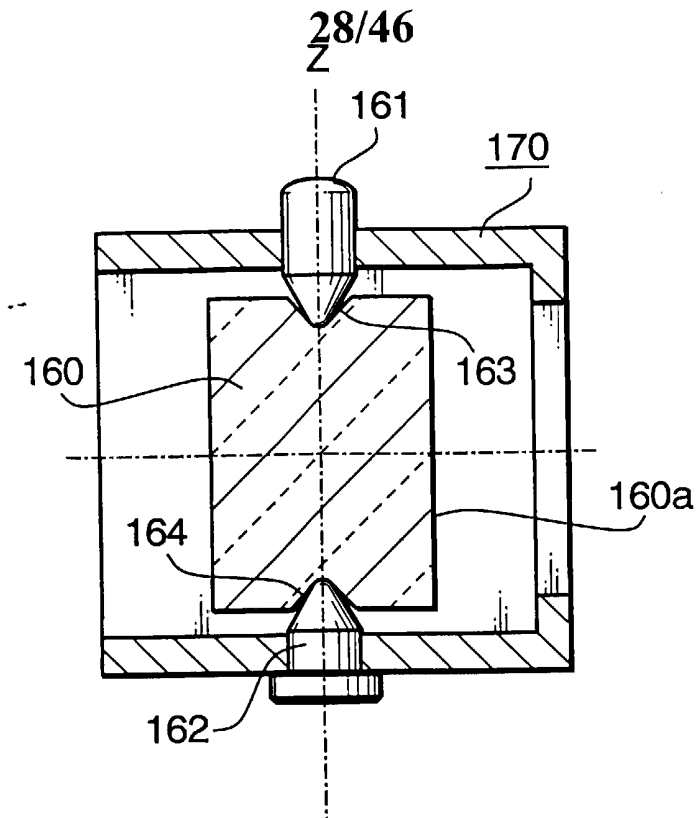


FIG. 33

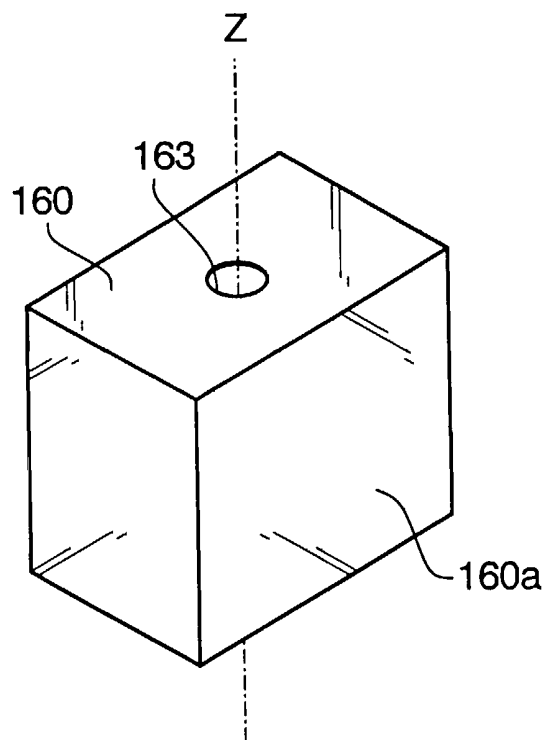


FIG. 34

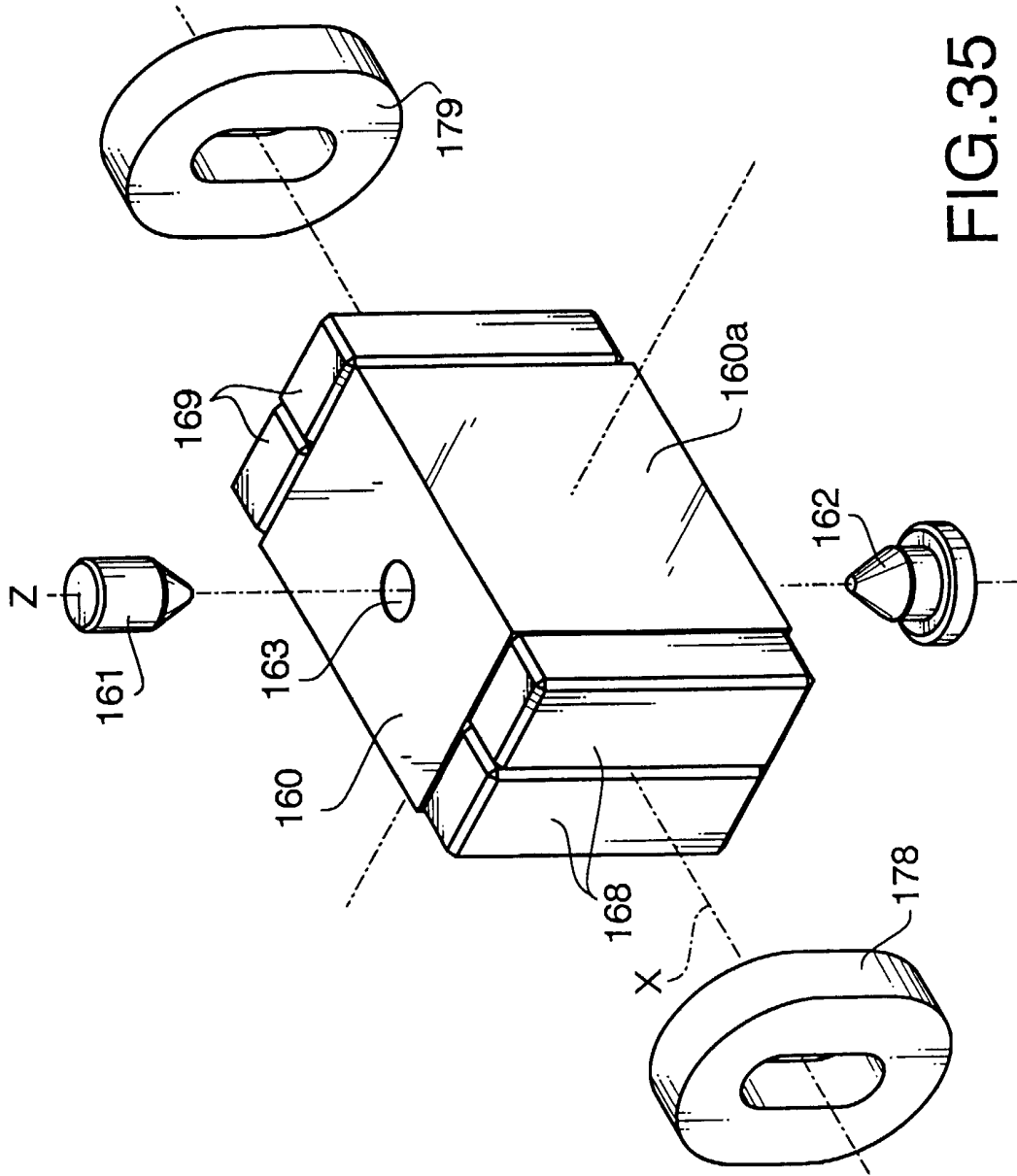


FIG.35

30/46

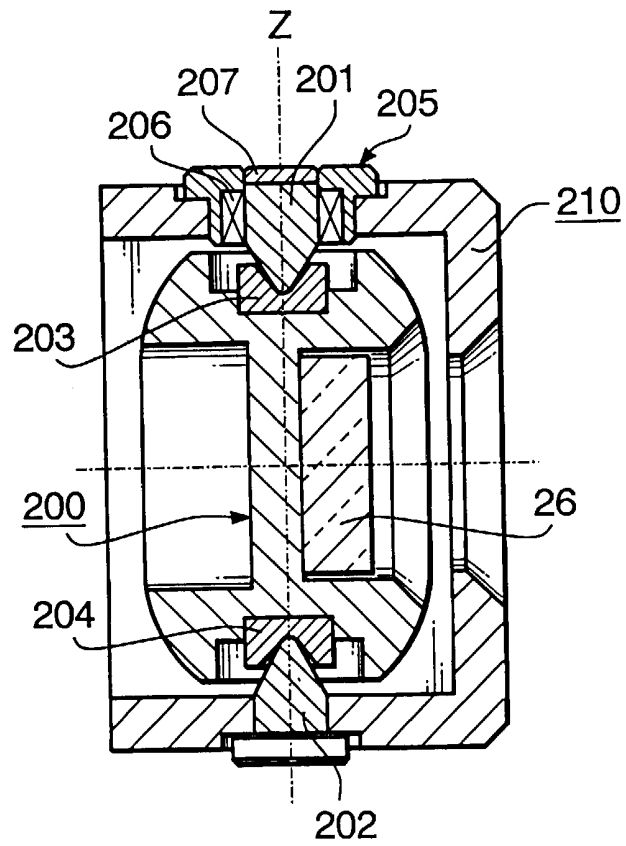


FIG. 36

31/46

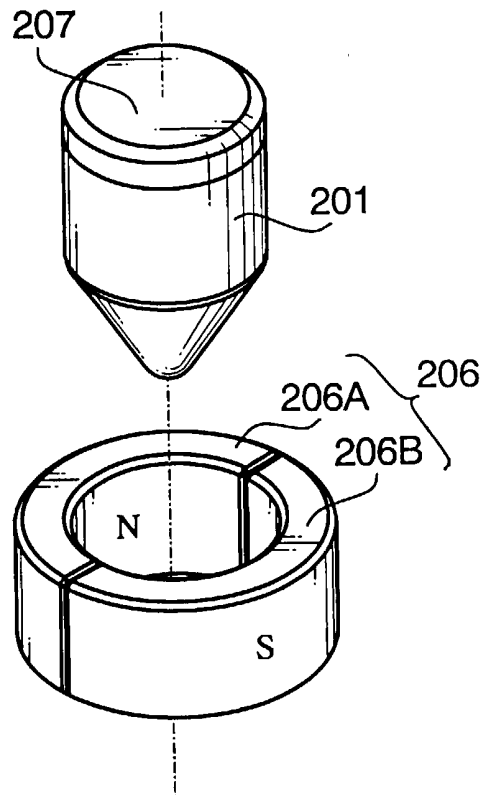


FIG. 37

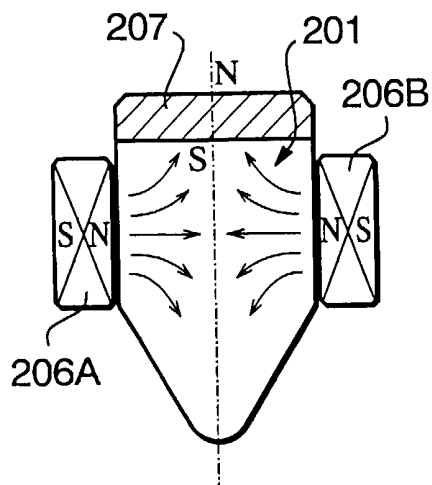


FIG. 38

32/46

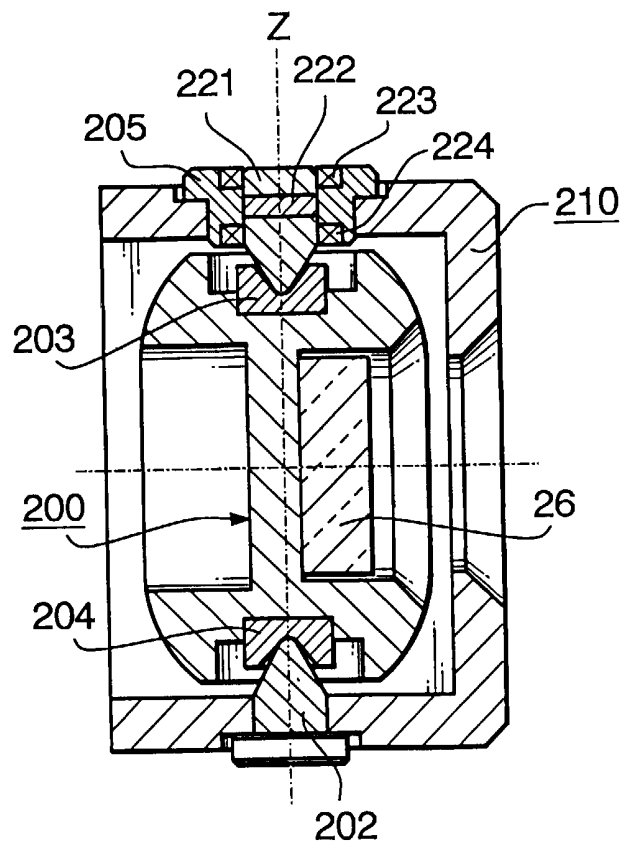


FIG. 39

33/46

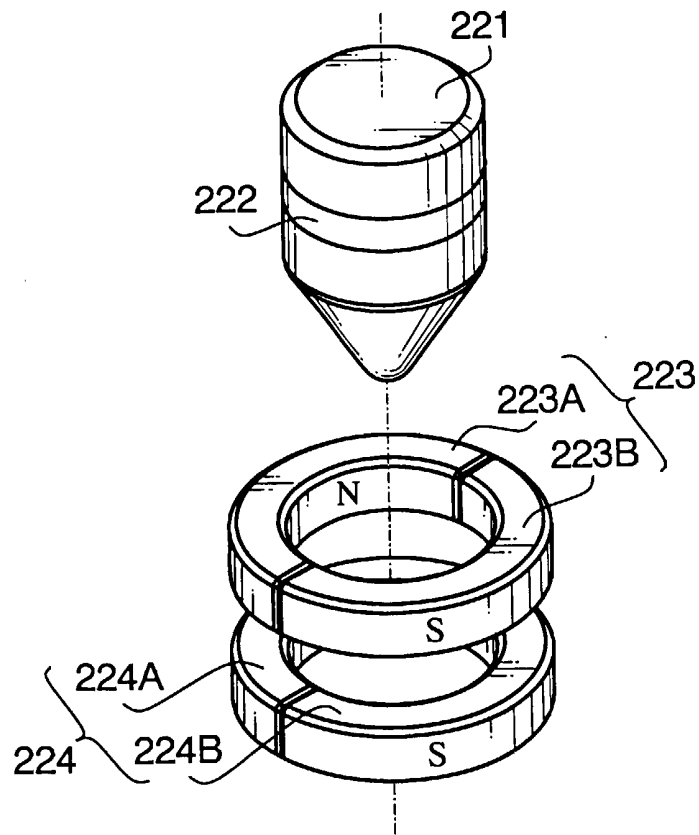


FIG. 40

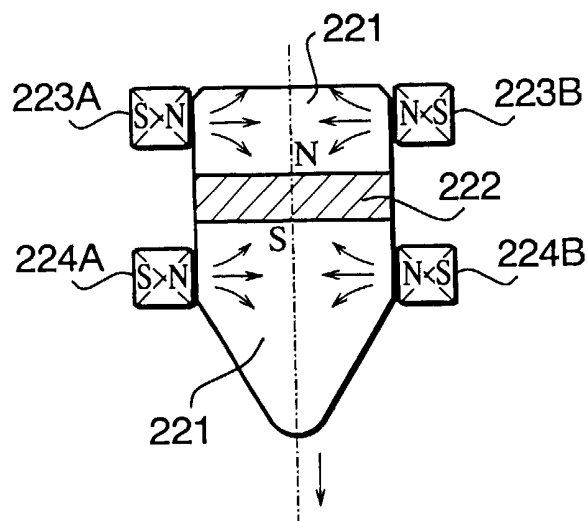


FIG. 41

34/46

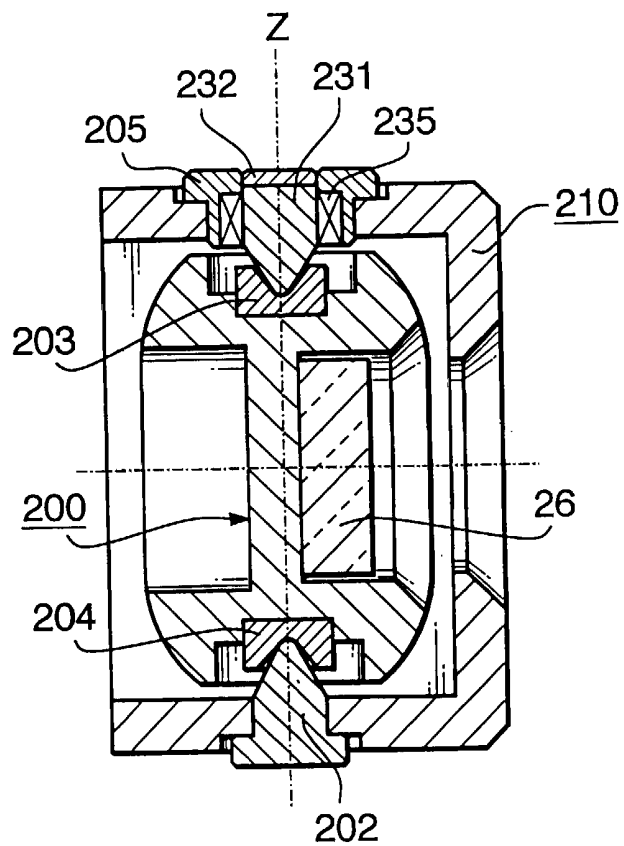


FIG. 42

35/46

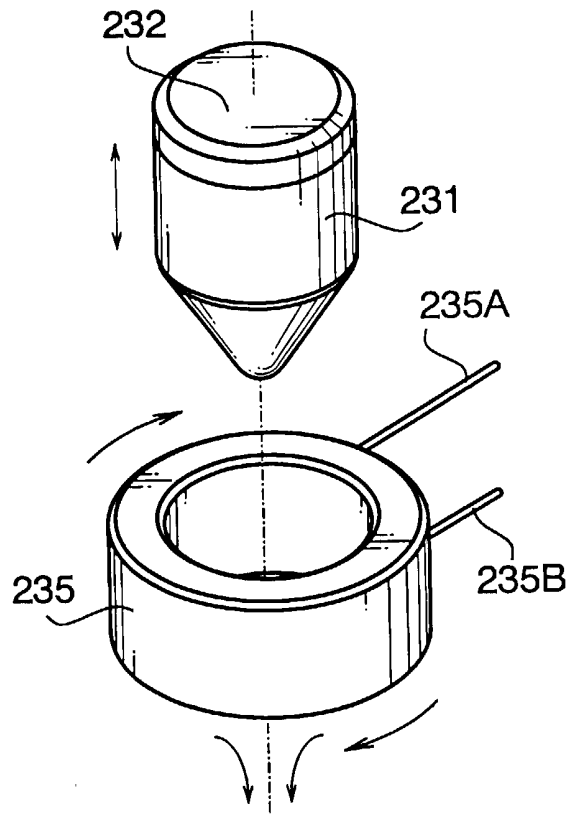


FIG. 43

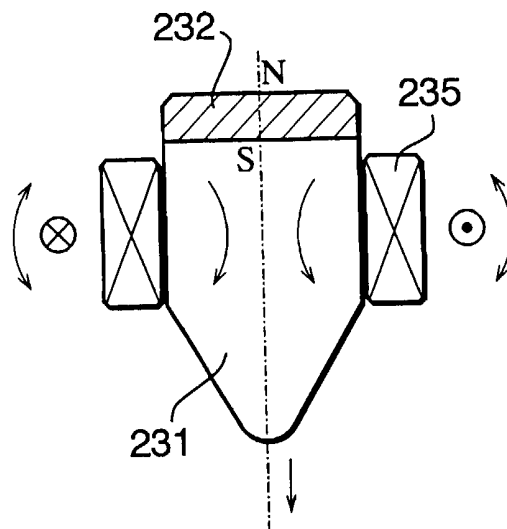


FIG. 44

36/46

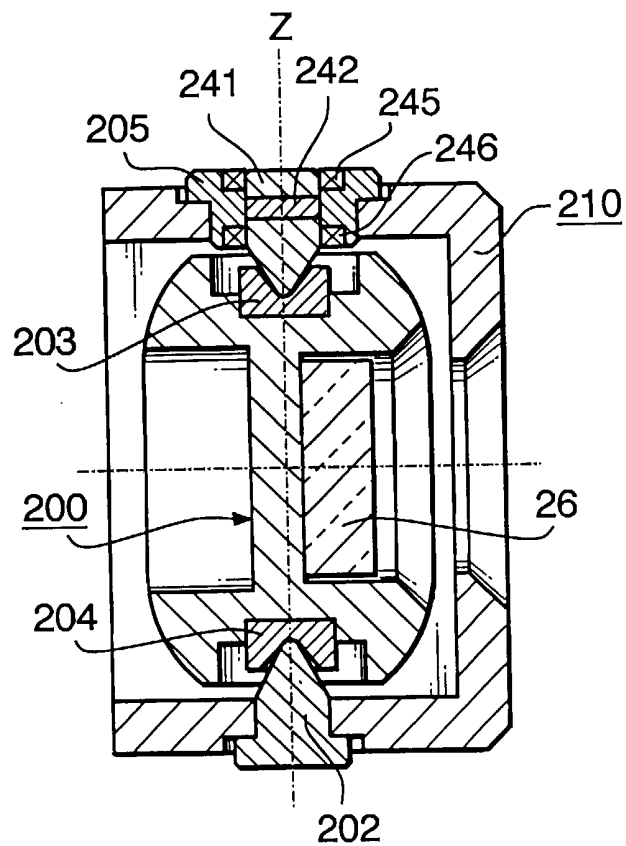


FIG. 45

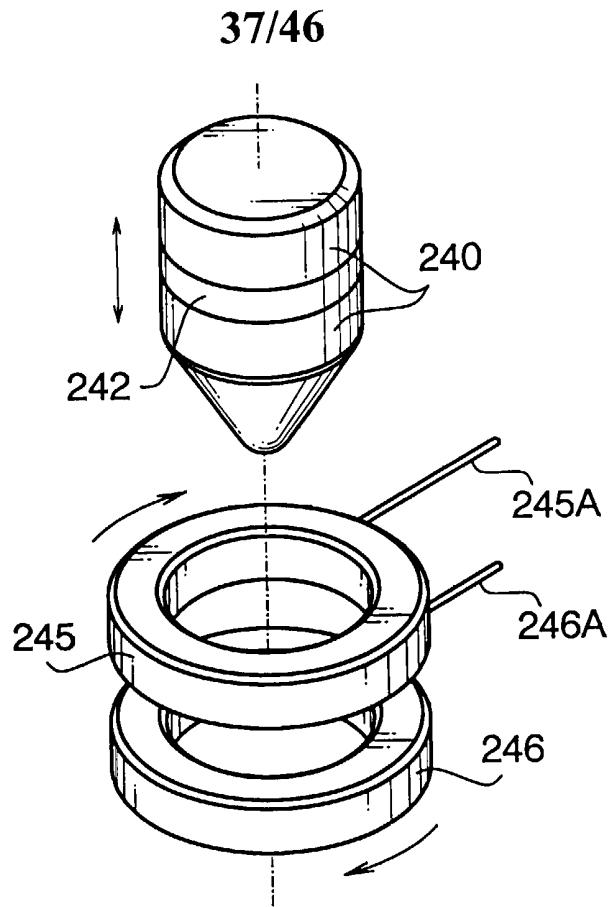


FIG. 46

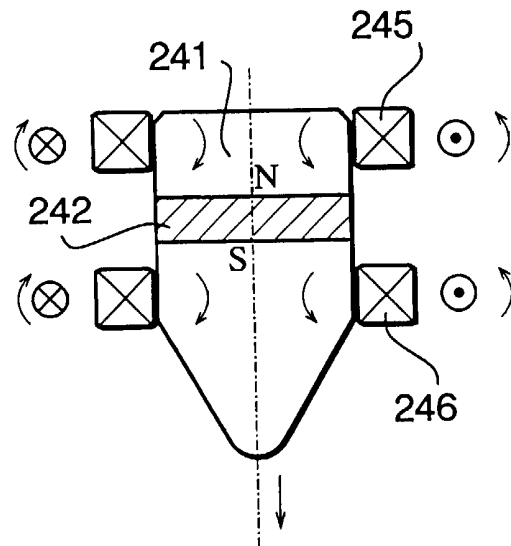


FIG. 47

38/46

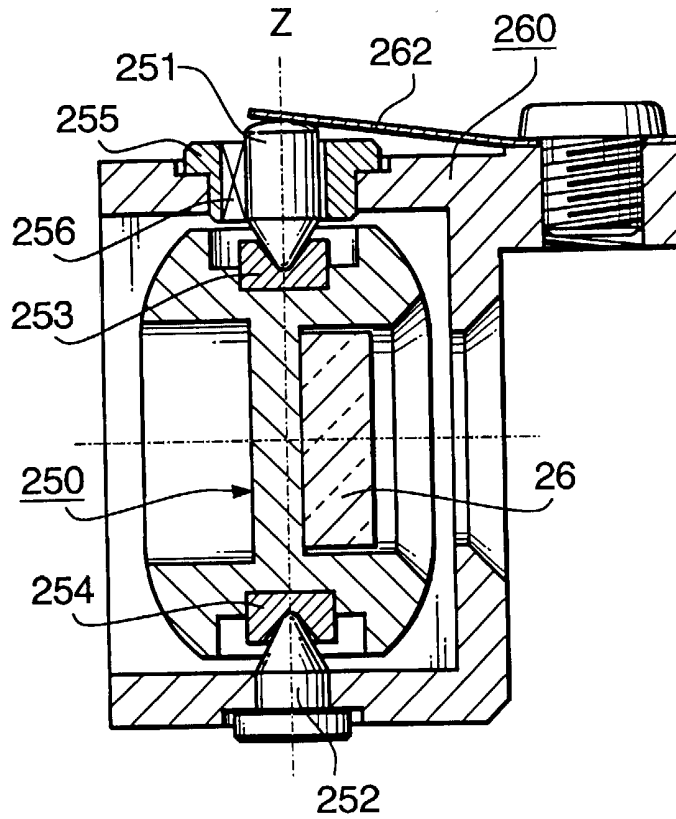


FIG. 48

39/46

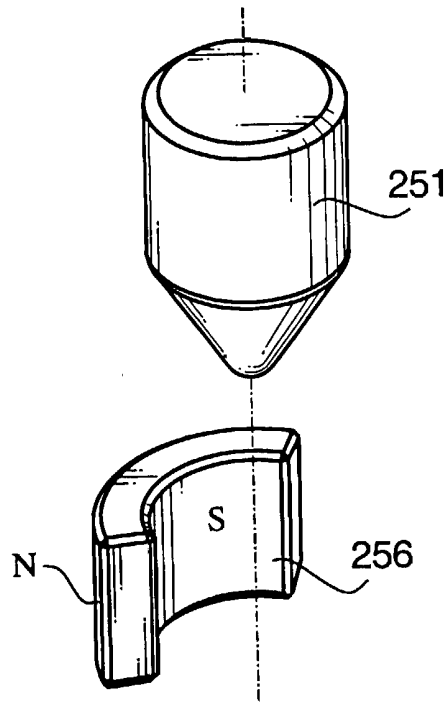


FIG. 49

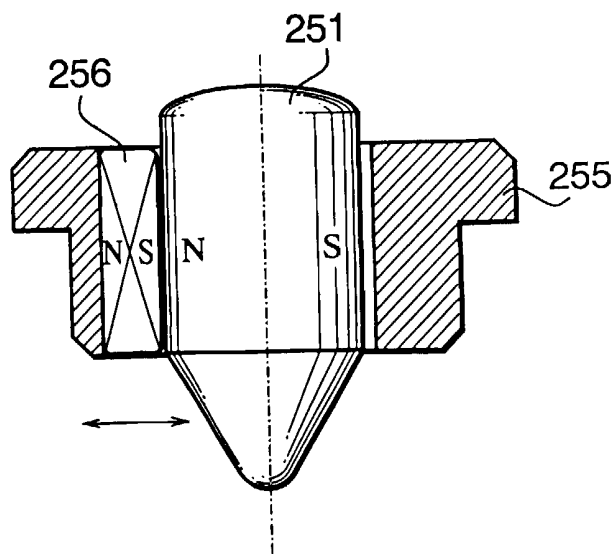


FIG. 50

40/46

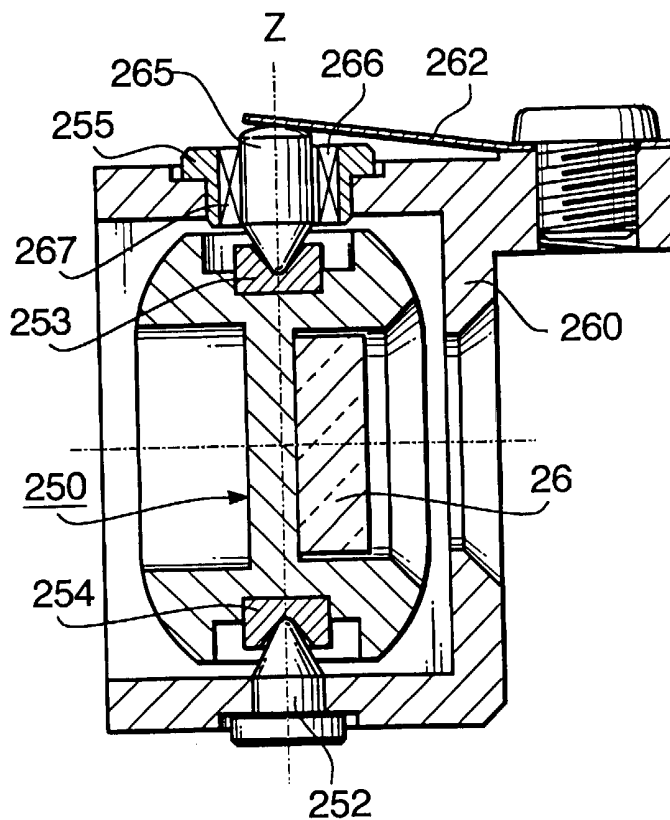


FIG. 51

41/46

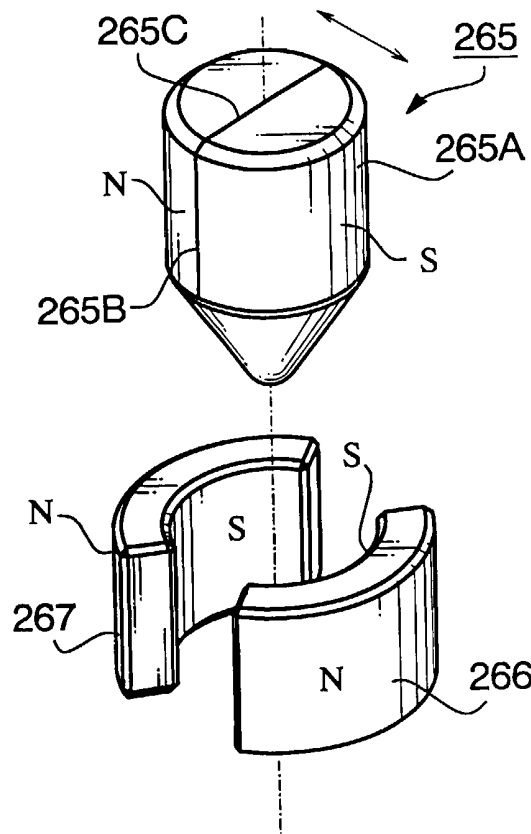


FIG. 52

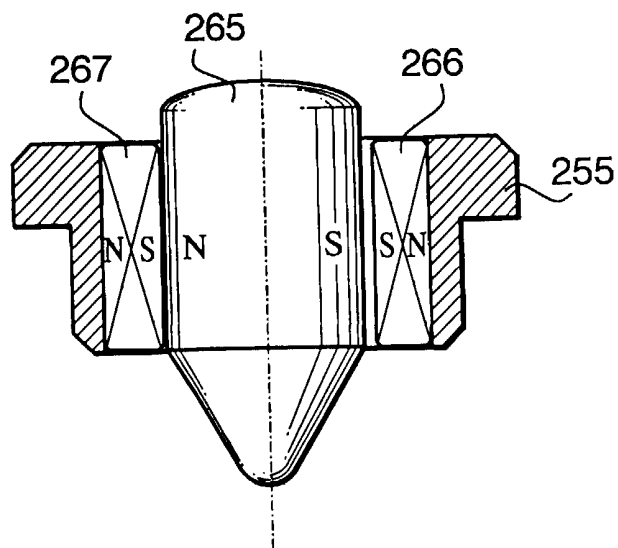


FIG. 53

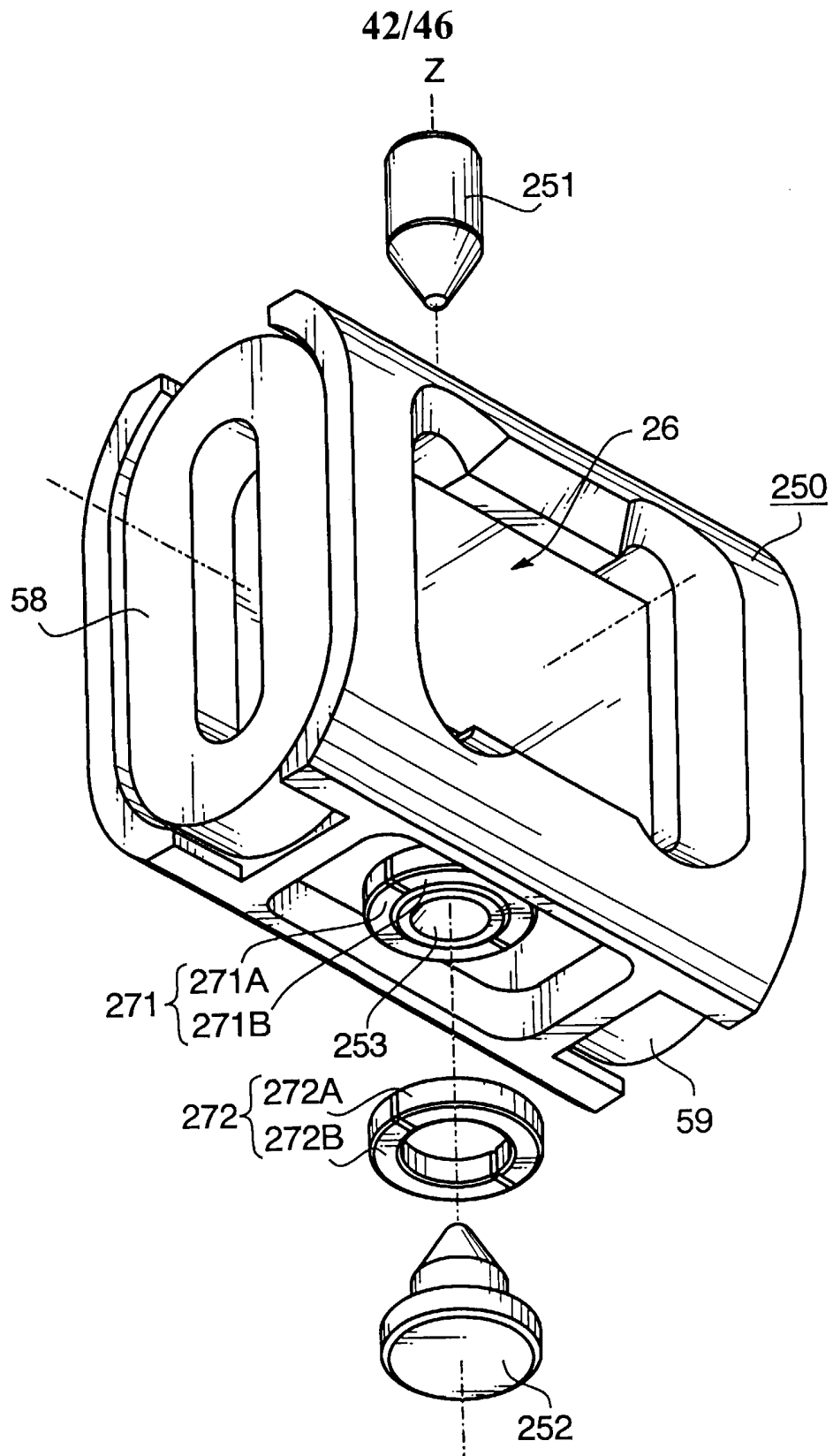


FIG. 54

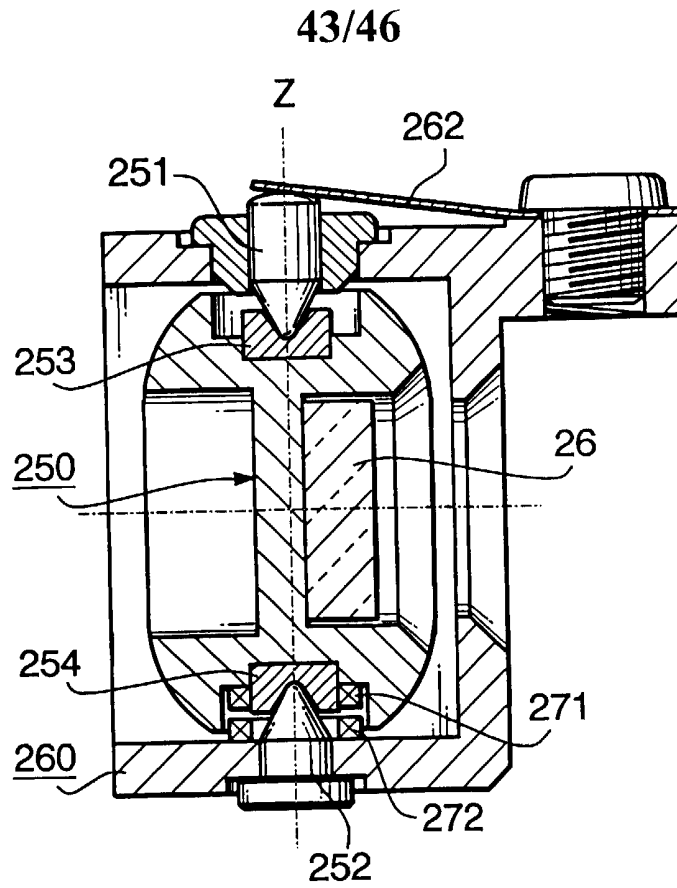


FIG. 55

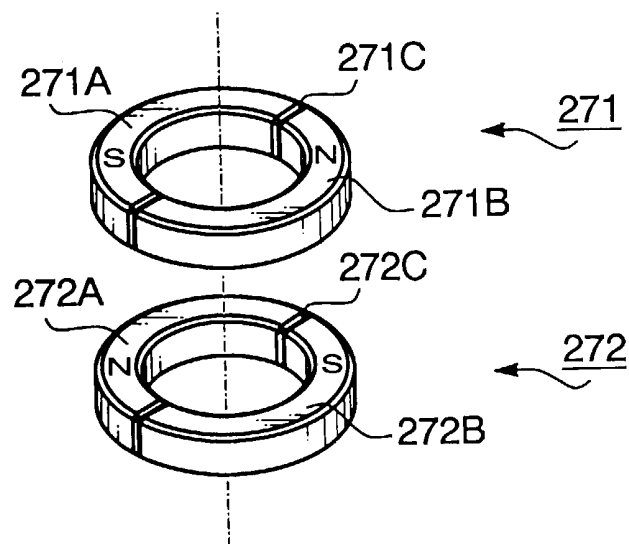


FIG. 56

44/46

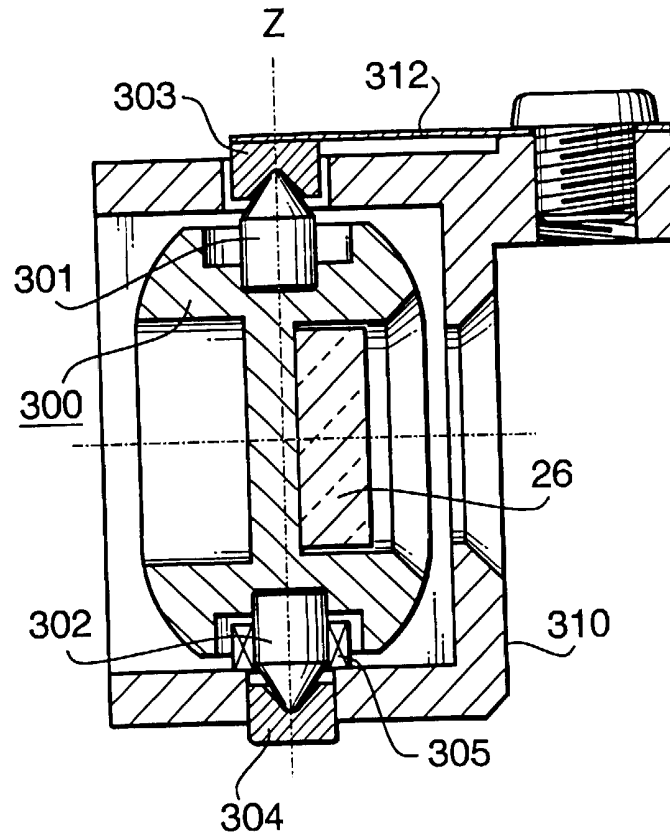


FIG. 57

FIG. 58

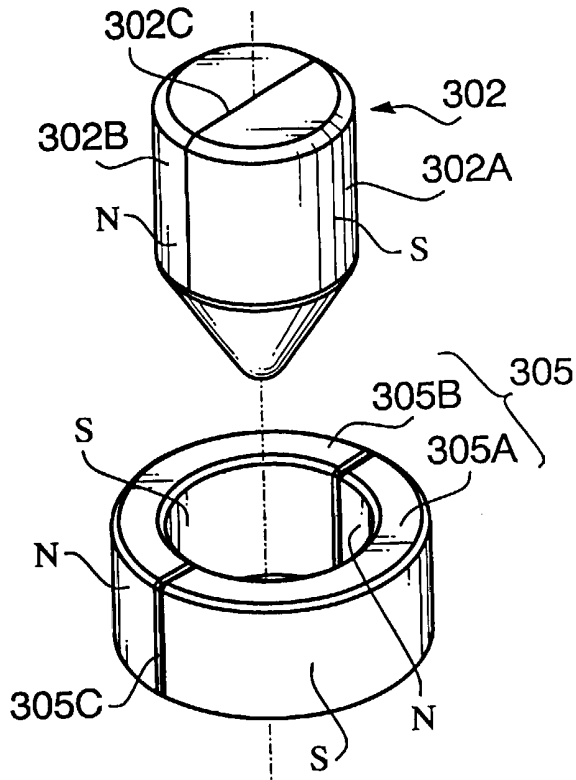


FIG. 59A

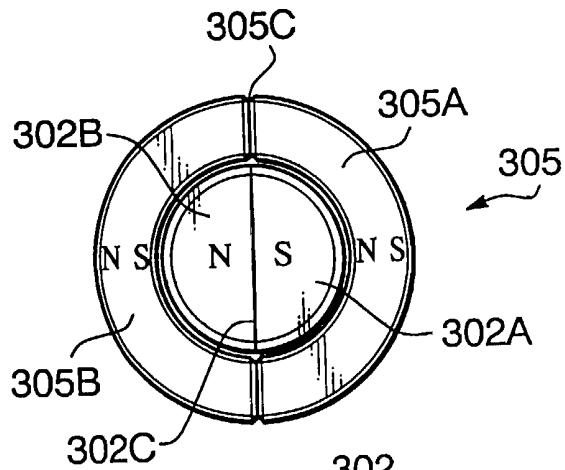


FIG. 59B

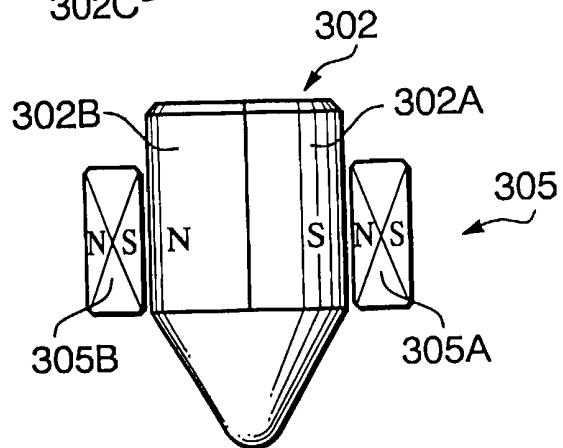


FIG. 60

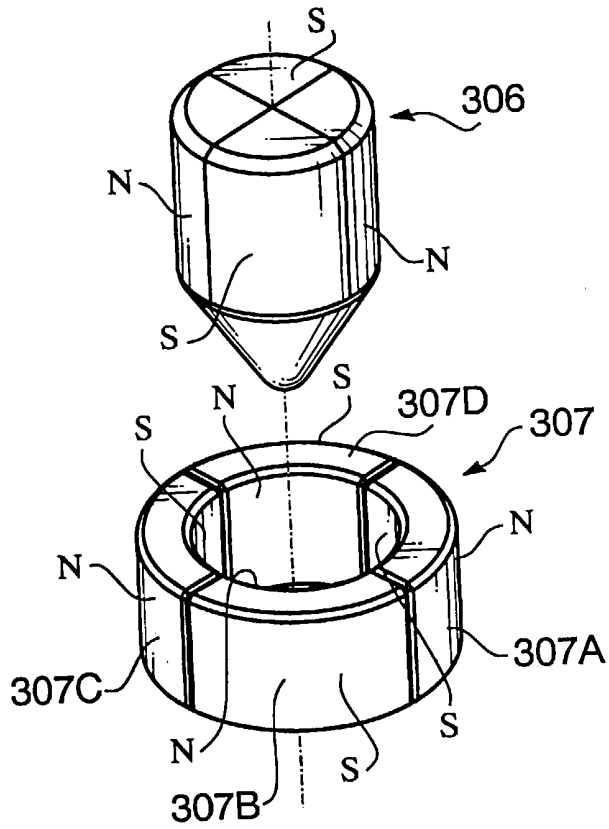


FIG. 61A

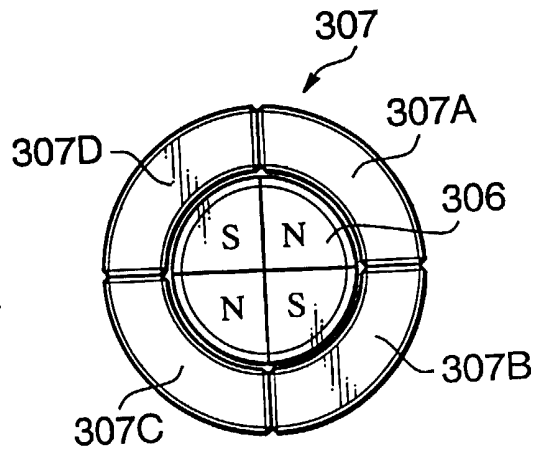


FIG. 61B

