



(11) **EP 1 930 794 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.06.2008 Bulletin 2008/24

(51) Int Cl.:
G04C 3/00 (2006.01) H01H 36/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06123744.2**

(22) Date de dépôt: **09.11.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd.**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **Born, Jean-Jacques**
1110, Morges (CH)
• **Gueissaz, François**
2075, Wavre (CH)

(74) Mandataire: **Robert, Vincent et al**
ICB S.A.
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(54) **Dispositif magnétique de commande pour pièce d'horlogerie**

(57) Le dispositif magnétique de commande (1) pour une pièce d'horlogerie comporte un tube étanche (3) qui comporte une extrémité borgne insérée dans une ouverture de la pièce d'horlogerie, tandis que l'autre extrémité du tube s'ouvre sur l'extérieur. Une tige de commande (12) est prévue pour coulisser à l'intérieur du tube (3). Elle porte un aimant (21) qui se déplace solidairement de la tige à l'intérieur du tube. En manipulant l'extrémité

de la tige qui émerge du tube (3), le porteur de la montre peut faire sélectivement occuper à l'aimant trois positions. Un premier et un deuxième capteur magnétique (22, 23) à deux états sont disposés à l'intérieur de la pièce d'horlogerie le long du tube étanche, de façon à ce que trois combinaisons différentes d'un état du premier capteur (22) avec un état du deuxième capteur (23) soient respectivement associés aux trois positions prédéfinies du premier aimant (21).

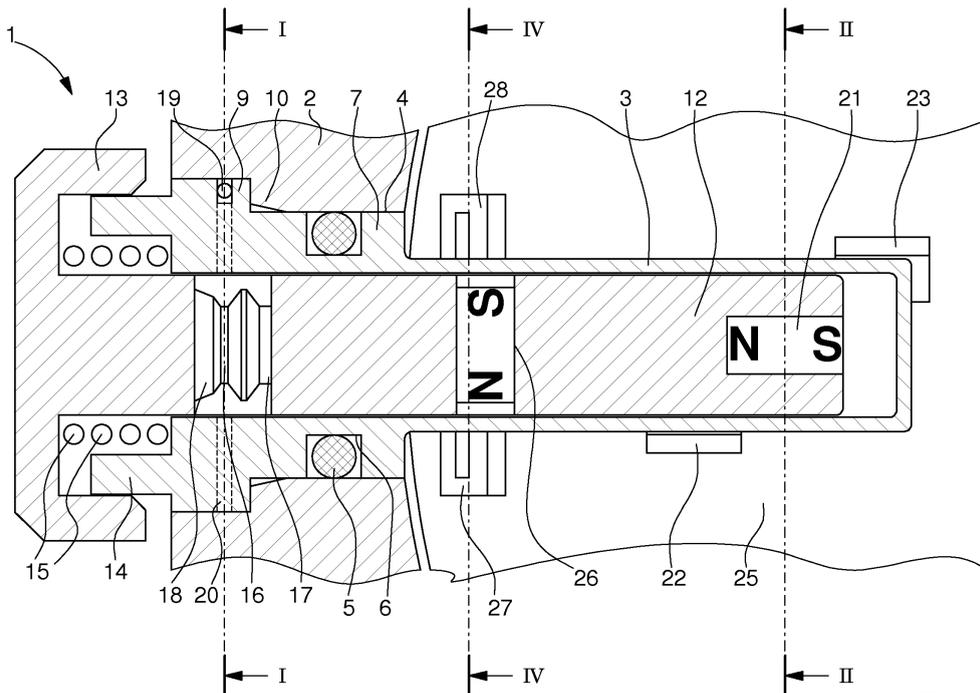


Fig. 1A

EP 1 930 794 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif magnétique de commande pour pièce d'horlogerie et plus particulièrement un dispositif magnétique comportant un organe de commande actionnable manuellement et pouvant occuper sélectivement plusieurs positions et passer de l'une à l'autre par un mouvement de translation.

[0002] De tels dispositifs magnétiques de commande sont déjà connus de l'homme du métier. Le document de brevet US 4'038'814, notamment, décrit plusieurs modes de réalisation d'un tel dispositif. En particulier, le mode de réalisation décrit en référence aux figures 6 et 7 concerne une montre bracelet de forme extérieure généralement rectangulaire, et dont un des côtés porte un rail de guidage. Un curseur en plastique contenant un aimant est prévu pour coulisser le long de ce rail. Un nombre non spécifié de contacteurs Reed sont disposés à l'intérieur de la montre face au rail de guidage. En faisant coulisser l'aimant, le porteur de la montre peut fermer sélectivement l'un ou l'autre des contacteurs Reed et, ainsi, commander la montre. Ce dispositif de commande fonctionne donc sans liaison mécanique ou électrique entre l'extérieur et l'intérieur de la montre.

[0003] Ce dispositif de l'art antérieur présente certains défauts. Tout d'abord, il est peu discret puisque le rail de guidage s'étend pratiquement sur toute la longueur d'un des côtés de la montre. De plus, il ne semble pas qu'il soit possible de réduire beaucoup la taille de ce dispositif de l'art antérieur. En effet, la configuration décrite impose de disposer tous les contacteurs Reed côte à côte sur une ligne. Or, la largeur des plus petits contacteurs Reed connus avoisine le millimètre. De plus, le champ magnétique doit être assez intense pour agir à travers l'épaisseur de la carrure de la montre. Dans ces conditions, il est nécessaire d'espacer les contacteurs suffisamment pour éviter que deux contacteurs ne soient fermés en même temps.

[0004] Un but de la présente invention est donc de fournir un dispositif de commande fonctionnant sans liaison mécanique ou électrique entre l'extérieur et l'intérieur de la pièce d'horlogerie et qui soit plus compact que ceux de l'art antérieur.

[0005] Un autre but de la présente invention est de fournir un dispositif de commande dans lequel l'amplitude du mouvement de la translation que doit opérer l'organe de commande est fortement réduite.

[0006] Un autre but est de fournir un dispositif magnétique de commande qui puisse avoir l'apparence extérieure d'un dispositif de commande mécanique traditionnel.

[0007] Encore un autre but de la présente invention est de fournir un dispositif magnétique de commande dont l'organe de commande puisse être facilement adapté pour être actionné également en rotation, à la manière d'une tige de commande traditionnelle.

[0008] La présente invention atteint ces buts en four-

nissant un dispositif magnétique de commande conforme à la revendication 1.

[0009] Contrairement à la boîte de montre elle-même, le tube étanche est à l'abri de chocs éventuels. La paroi du tube n'a donc pas besoin d'être aussi épaisse que la paroi extérieure de la pièce d'horlogerie. Ainsi, il est possible d'arranger les contacteurs Reed à faible distance de la trajectoire de l'aimant, dans une zone de fort gradient du champ. En conséquence, un avantage de la présente invention réside dans la possibilité de fournir un dispositif capable de détecter même un petit déplacement de l'aimant.

[0010] Un autre avantage de la présente invention est que la tige et le premier aimant sont insérés dans le tube étanche. Dans ces conditions, seul l'extrémité de la tige qui émerge de la pièce d'horlogerie est visible. Ainsi, l'aimant et le reste du dispositif de commande ne sont pas visibles. Il est donc possible de fournir un dispositif de commande qui a l'apparence d'une tige de commande traditionnelle.

[0011] Un autre avantage de la présente invention est qu'il suffit de deux capteurs magnétiques pour permettre aux moyens électroniques de distinguer trois positions du premier aimant (et même quatre positions selon une variante). Grâce à cette caractéristique, le dispositif de commande selon l'invention peut être plus compact. D'autre part, le fait de limiter le nombre de capteurs magnétiques permet de réduire le coût de revient.

[0012] Selon une variante avantageuse de la présente invention, les positions du premier et du deuxième contacteur Reed sont décalées angulairement relativement à l'axe du tube étanche. Les contacteurs n'étant donc pas disposés dans le prolongement l'un de l'autre, il est possible de choisir librement leur espacement dans la direction de l'axe longitudinal de la tige, sans devoir se préoccuper d'éventuelles interférences entre contacteurs. Selon cette variante, il est donc possible de réaliser un dispositif de commande dans lequel l'amplitude du mouvement de translation que doit opérer l'organe de commande est réduite au minimum.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1A est une vue de dessus en coupe d'un dispositif magnétique de commande pour pièce d'horlogerie selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 1 B est une coupe transversale selon l'axe I-I de la figure 1A ;
- la figure 2A est une coupe transversale selon l'axe 2-2 de la figure 1A ;
- la figure 2B est un graphique du flux magnétique dans les lames d'un micro-contacteur Reed en fonction de la position de l'aimant ;
- la figure 3A est une vue de dessus montrant la con-

- figuration de l'aimant et des premier et deuxième contacteurs Reed selon une première variante du mode de réalisation de la figure 1A ;
- la figure 3B est un vue de dessus montrant la configuration de l'aimant et des premier et deuxième contacteurs Reed selon une deuxième variante du mode de réalisation de la figure 1 ;
 - la figure 3C est un vue de dessus montrant la configuration de l'aimant et des premier et deuxième contacteurs Reed selon une quatrième variante du mode de réalisation de la figure 1 ;
 - la figure 4 est une vue en coupe transversale selon l'axe IV-IV de la figure 1A.

[0014] La figure 1A représente un mode de réalisation particulier du dispositif de commande selon la présente invention. Dans cet exemple, le dispositif magnétique de commande 1 est monté dans la carrure 2 d'une montre. On voit sur le dessin qu'un tube (référéncé 3) est inséré dans une ouverture 4 aménagée dans le bord de la carrure 2. Le tube 3 est réalisé en un matériau à magnétique, comme de l'inox par exemple. Il s'agit d'un tube étanche ouvert à une seule de ses extrémités. On voit sur la figure 1A que, dans le mode de réalisation qui fait l'objet du présent exemple, le tube 3 est pratiquement entièrement contenu dans la carrure. Seul l'extrémité ouverte du tube débouche sur l'extérieur de la montre. On comprendra toutefois, que selon d'autres modes de réalisation de la présente invention, il est possible que seul la partie distale du tube, proche de l'extrémité fermée (ou borgne), soit insérée dans la carrure. Dans ces conditions, la partie proximale du tube, proche de l'extrémité ouverte, dépasserait de la carrure de manière à surélever la couronne 13.

[0015] On voit que, dans la partie du tube 3 située près de son extrémité ouverte (appelée ci-après partie proximale du tube, et référencée 7), la paroi du tube présente une plus grande épaisseur. Cette partie 7 est conformée pour s'ajuster dans l'ouverture 4 de la carrure, de manière à former une jonction le plus étanche possible. D'autre part, comme le montre encore la figure 1A, l'étanchéité est renforcée par un joint de type « o-ring » (référéncé 5) qui est disposé dans une gorge annulaire 6 également aménagée dans la partie 7. La partie 7 présente encore un épaulement extérieur circulaire 9 prévu pour venir en appui sur un épaulement complémentaire 10 de l'ouverture 4. On voit encore sur la figure 1A un chambrage 14 aménagé dans l'extrémité proximale du tube. Ce chambrage est prévu pour recevoir un ressort hélicoïdal 15.

[0016] Selon le présent mode de réalisation, le tube 3 s'étend radialement à partir du bord de la carrure 2 en direction du centre de la montre. On comprendra donc que la présence du tube pourrait constituer un obstacle pour introduire certains composants dans la boîte de montre lors du montage de la montre. En particulier, s'il s'agit d'une montre analogique, le tube 3 pourrait constituer un obstacle lors de l'introduction du mouvement dans la boîte. Pour éviter ce genre de problème, il est

possible de prévoir de mettre en place le tube seulement après l'installation des autres éléments devant prendre place dans la boîte de montre. Une fois le tube inséré, il peut rester en place une fois pour toute. Le joint entre le tube 3 et la carrure 2 est donc un joint statique. Dans ces conditions, les moyens d'étanchéité qui viennent d'être décrits permettent d'assurer l'étanchéité à long terme.

[0017] Dans le présent exemple, l'organe de commande manuel du dispositif selon l'invention est constitué par une tige cylindrique 12 insérée dans le tube 3. La tige 12 est prévue pour, tout à la fois, coulisser et tourner à l'intérieur du tube 3. Une des extrémités de la tige 12 émerge du tube par l'ouverture 4 et, comme on peut le voir sur la figure, cette extrémité se termine par un bouton 13 en forme de couronne. On voit également que le bouton (ou couronne) 13 présente sur sa face inférieure un évidement annulaire dans lequel viennent se loger l'extrémité proximale cylindrique du tube 3 et le ressort hélicoïdal 15. On voit que la couronne 13 recouvre l'extrémité proximale et le ressort 15, à la manière d'un capuchon. La face extérieure cylindrique de l'extrémité proximale du tube est conçue pour coulisser à l'intérieur de l'évidement annulaire de la couronne, de manière à faire varier le degré d'emboîtement du tube 3 et de la couronne 13. La couronne étant solidaire de la tige 12, ce mouvement axial de la couronne par rapport au tube 3 entraîne le déplacement de la tige 12 dans le tube.

[0018] Le ressort de rappel 15 est un ressort hélicoïdal qui prend appui par une première de ses extrémités contre le fond de l'évidement annulaire de la couronne 13, et par son autre extrémité contre le fond du chambrage 14. Dans ces conditions, lorsque le porteur de la montre presse sur la couronne 13, il comprime le ressort de rappel 15 et fait s'enfoncer l'extrémité proximale du tube 3 dans l'évidement annulaire. Ensuite, lorsque le porteur de la montre relâche sa pression sur la couronne 13, le ressort de rappel 15 a tendance à rappeler la couronne 13 et la tige 12 dans leur position initiale.

[0019] On voit encore sur la figure 1 que la tige 12 présente un tronçon profilé de diamètre sensiblement inférieur à celui du reste de la tige. Ce tronçon profilé, situé au niveau de la partie proximale 7 du tube, est essentiellement formé de deux gorges (référéncées 16 et 17) ainsi que d'une partie inclinée 18. Les deux gorges 16, 17 et la partie inclinée 18 sont prévues pour coopérer avec un circlips 19 de manière à former des moyens d'indexation servant à maintenir ou à rappeler la tige dans une position axiale sélectionnée. Le tube 3 présente un double fraisage 20 symétrique qui est prévu pour laisser passer les deux branches du circlips 19 est pour maintenir ce dernier en place. Conformément à ce qui est représenté sur la figure 1 B, la tige 12 s'étend entre les deux branches du circlips.

[0020] A l'instar de ce qui est connu avec les couronnes-poussoirs traditionnelles, en pressant ou en tirant sur la couronne 13, le porteur de la montre peut amener la tige 12 du dispositif magnétique de commande 1 du présent exemple à occuper sélectivement trois positions

prédéfinies différentes :

- une première position (dite position de repos ou position « 0 ») dans laquelle le circlips est engagé dans la première gorge référencée 16 ;
- une deuxième position (dite position tirée ou position « 1 ») dans laquelle le circlips est engagé dans la seconde gorge référencée 17 ;

une troisième position (dite position poussée ou position « -1 ») dans laquelle le circlips coopère avec la partie inclinée 18. Dans cette position fugitive, la tige 12 est rappelée en position de repos, par l'effet conjugué de la partie inclinée 18 et du ressort de rappel 15, dès que le porteur de la montre relâche sa pression sur la couronne 13.

[0021] Conformément à la présente invention, un premier aimant (référéncé 21) solidaire de la tige 12 peut se déplacer en translation à l'intérieur du tube étanche 3. Cet aimant 21 est prévu pour coopérer, à travers la paroi du tube, avec un premier et un deuxième capteur magnétique placés à l'intérieur de la pièce d'horlogerie. Ces capteurs magnétiques, qui sont ici des micro-contacteurs Reed, sont désignés ci-après par l'abréviation MR et référencés respectivement 22 et 23. Comme on peut le voir sur la figure 1A, ces deux MR sont arrangés de manière échelonnée le long du tube étanche 3, de sorte qu'ils se trouvent à des distances inégales de l'extrémité distale du tube. Comme on peut le voir sur les figures 1A et 2A, dans le présent exemple, le premier aimant 21 est chassé coaxialement dans un alésage formé dans l'extrémité de la tige par laquelle celle-ci est insérée dans le tube 3. On voit encore sur les figures une plaque support 25 qui portent le premier et le deuxième MR 22 et 23. Comme nous le verrons encore plus loin, cette plaque support 25 peut avantageusement être constituées par la carte à circuit imprimé 25 du circuit électronique de la montre.

[0022] Un micro-contacteur Reed (ou MR) est un contact sensible au champ magnétique. Le MR peut être dans deux états. En effet, il se ferme en présence d'un champ dont la composante dans la direction de l'axe du MR est suffisamment intense. Dans le cas contraire, lorsque la valeur de la composante du champ dans la direction de l'axe du MR ne dépasse pas un certain seuil, le contact reste ouvert. Un MR se prête donc à être utilisé comme capteur magnétique à deux états pour détecter la présence d'un champ magnétique dont l'intensité dans une direction donnée dépasse une certaine valeur.

[0023] Selon la variante de l'invention qui fait l'objet du présent exemple, les MR 22 et 23 sont orientés avec leur axe parallèle à l'axe du tube étanche 3 et donc également orientés parallèlement à l'axe Nord-Sud du premier aimant 21. Un avantage lié à l'orientation parallèle des MR 22 et 23 et de l'aimant 21 va maintenant être expliqué en référence à la figure 2B. Cette figure est un graphique indiquant la variation de l'intensité du flux du champ magnétique à l'intérieur des lames d'un micro-contacteur

Reed en fonction de la position longitudinale occupée par l'aimant. Comme on peut le constater, le graphique comporte en fait deux courbes. La première courbe, en trait continu, correspond aux valeurs calculées pour le cas où le MR est fermé (les deux lames du MR étant donc en contact). La deuxième courbe, en trait interrompu, correspond au cas où le MR est ouvert. On peut vérifier en particulier que l'intensité du flux est toujours plus grande lorsque le MR est fermé. On voit d'autre part que le flux magnétique atteint son maximum au centre du graphique au point d'abscisse zéro. Ce point d'abscisse zéro correspond à la situation où l'aimant et le MR sont côte à côte. On constate que, dans cette région centrale du graphique, l'intensité du flux magnétique est représentée comme étant négative. Cette caractéristique correspond au fait que lorsque l'aimant et le MR sont côte à côte, la magnétisation des lames du MR est en sens contraire de la polarisation de l'aimant.

[0024] Les deux lignes horizontales disposées à distances égales en dessus et en dessous de l'ordonnée zéro sur la figure 2B indiquent le seuil de sensibilité du MR. On voit que, dans le présent exemple, la force de l'aimant a été choisie, tout à la fois, assez grande pour que l'intensité du flux dépasse largement le seuil de fermeture au centre du graphique, et assez petite pour que l'intensité du flux reste en deçà de ce seuil partout ailleurs. On voit en effet, qu'en valeur absolue, l'intensité du flux magnétique décroît rapidement à mesure que l'aimant se décale par rapport au MR. Au point que l'intensité du flux magnétique atteint rapidement la valeur zéro de part et d'autre de l'abscisse zéro, avant de croître à nouveau pour atteindre deux maximum locaux de moindre amplitude. Comme on le verra encore plus loin, l'existence de deux positions, situées à relativement courte distance du maximum et où le flux magnétique est nul, n'est pas due à la faiblesse du champ magnétique, mais à l'orientation des lignes de champ qui sont perpendiculaires à l'axe du MR. Un avantage de cette caractéristique va maintenant être expliqué en référence aux figures 1A et 3A. Sur ces figures, la position du premier aimant 21 correspond à la position de repos (position 0) de la tige 12. On voit, qu'en position de repos, le premier et le deuxième MR 22 et 23 sont disposés symétriquement par rapport à l'aimant 21 qui se trouve donc à mi-distance entre les deux. On peut de plus observer sur la figure 3A que la position des MR 22 et 23 correspond aux deux emplacements où les lignes de champ sont sensiblement perpendiculaires aux axes des MR. On a vu plus haut qu'une orientation perpendiculaire des lignes de champ rendait le flux magnétique dans l'axe du MR égal à zéro. La configuration représentée correspond donc à une situation où les deux MR sont ouverts. De plus, à la lumière de ce qui précède, on comprendra que le fait que les deux MR sont ouverts s'explique avant tout par des considérations géométriques et ne dépend que marginalement de l'intensité du champ magnétique. Un avantage de cet état de fait est qu'il autorise de produire l'invention en série avec des tolérances de fabrication usuelles sans

crainte excessive des conséquences pouvant découler d'une variation de sensibilité entre exemplaires.

[0025] Les deux MR 22 et 23 sont donc disposés à des emplacements où l'orientation des lignes de champ est sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'aimant 21. Un examen plus approfondi de la distribution des lignes de champ permet de se rendre compte que l'espacement longitudinal entre les deux MR correspond à la largeur d'une des boucles dessinées par ces lignes de champs. Ainsi, dans le présent exemple, plus les axes des MR sont éloignés de l'axe de l'aimant, plus les MR doivent être espacés longitudinalement. Dans ces conditions, on comprendra que, grâce au recours au tube 3, ayant une paroi de faible épaisseur et permettant donc d'avoir les MR à proximité de l'axe de la tige, il est possible de réduire considérablement la distance séparant les trois positions prédéfinies « 1 », « 0 » et « -1 » de l'aimant 21 et donc de raccourcir considérablement la course de la tige 12.

[0026] La position de l'aimant 21 représentée en traits pleins sur la figure 3A correspond à la position de repos (0) de la tige. Toutefois, on a encore représenté les positions de l'aimant correspondant à la position tirée (1) et à la position poussée (-1) par deux rectangles en traits interrompus. La figure montre que lorsque la tige 12 est en position tirée, l'aimant se trouve à proximité immédiate du premier MR 22. Dans cette position, le champ magnétique suffit pour fermer le MR 22. Le second MR 23, quant à lui, est suffisamment éloigné de l'aimant 21 pour être ouvert dans cette position. Lorsque la tige 12 est en position poussée, la situation est inversée. En position (-1), l'aimant 21 se trouve à proximité immédiate du second MR 23. Le MR 23 est donc fermé, alors que le premier MR 22 est ouvert. On voit encore sur la figure 3A, qu'en position tirée « 1 », l'aimant 21 et le MR 22 ne sont pas tout à fait côte à côte. En effet, pour autant que la force de l'aimant soit adaptée à la sensibilité des MR, le champ magnétique est suffisant pour fermer le MR même lorsqu'il existe un certain décalage entre ce dernier et l'aimant. Ainsi, conformément à ce qui est représenté sur la figure 3A, la course de la tige 12 ou, autrement dit, la distance séparant la position tirée « 1 » de la position poussée « -1 », peut être considérablement plus courte que l'espacement entre les MR 22 et 23.

[0027] La figure 3B représente la configuration de l'aimant 21' et des MR 22' et 23' selon une deuxième variante. Comme dans la variante précédente, les deux MR sont disposés de manière symétrique de part et d'autre de la position de repos « 0 » de l'aimant. Toutefois, dans la variante de la figure 3B, les deux MR 22' et 23' sont beaucoup plus rapprochés de sorte qu'en position de repos, ils sont tous les deux fermés. La position de l'aimant 21' représentée en traits pleins sur la figure 3B correspond à la position tirée (1) de la tige. On peut voir sur la figure que la position du MR 23' correspond à un emplacement où l'orientation des lignes de champ est sensiblement perpendiculaire à l'axe du MR. En position tirée « 1 », le MR 23' est donc ouvert. Le MR 22', quant

à lui, est fermé. D'autre part, on comprendra qu'en raison de la disposition symétrique des deux MR, le MR 22' est ouvert et le MR 23' fermé en position poussée « -1 » de l'aimant 21'. Selon cette deuxième variante, la course de la tige est très légèrement plus longue que dans la variante précédente. Toutefois, la variante de la figure 3B à l'avantage de permettre d'avoir une quatrième position prédéfinie de l'aimant (référéncée « 2 » sur la figure). Dans cette quatrième position prédéfinie, une seconde position tirée par exemple, les deux MR sont ouverts. La figure 3B permet également d'envisager encore une troisième variante à trois positions prédéfinies. En effet, si pour une raison ou une autre, la longueur du tube étanche 3 doit être limitée, il peut être avantageux de ne pas exploiter la position référéncée « -1 » sur la figure et de limiter la course de l'aimant 21' à l'intervalle entre les positions « 2 » et « 0 ».

[0028] La figure 3C représente la configuration de l'aimant 21" et des MR 22" et 23" selon une quatrième variante. Comme la troisième variante, la quatrième est une variante asymétrique compatible, par exemple, avec l'utilisation d'un tube étanche 3 de faible longueur. La position de l'aimant 21" représentée en traits pleins sur la figure 3C correspond à la position de repos « 0 » de la tige. On peut voir sur la figure que la position du MR 23" correspond à un emplacement où l'orientation des lignes de champ est sensiblement perpendiculaire à l'axe du MR. En position de repos « 0 », le MR 23" est donc ouvert. Le MR 22", quant à lui, se trouve directement en regard de l'aimant. Il est donc fermé. D'autre part, on comprendra que pour des raisons de symétrie, la situation s'inverse en position poussée « -1 ». Dans cette position, le MR 23" est donc fermé et le MR 22" ouvert. Enfin, en position tirée « 1 » de l'aimant 21", les lignes de champ sont perpendiculaires à l'axe du MR 22" qui est donc ouvert. Le second MR 23" est, quant à lui, suffisamment éloigné de l'aimant 21" pour être ouvert également.

[0029] On comprendra que les MR décrits dans le présent exemple doivent être de petite dimension. Toutefois, il existe des MR suffisamment petit pour convenir à de telles applications. On peut citer en particulier le Micro-Reed-14 développé par la société ASULAB SA, CH-2074 Marin, Suisse.

[0030] On comprendra d'autre part que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mode de réalisation qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, la longueur de la course entre la position de repos et la position poussée n'a pas besoin d'être égale à celle entre la position de repos et la position tirée. D'autre part, la présente invention ne se limite évidemment pas à des modes de réalisation utilisant des contacteurs Reed comme capteurs magnétiques. *A priori*, tout capteur sensible à l'intensité d'un champ magnétique se prête à être mis en oeuvre dans la présente invention. Il est notamment possible d'utiliser

des capteurs à effet Hall.

[0031] La suite de la description sera donnée en référence à la première variante (figure 3A) du mode de réalisation de la figure 1A. Selon cette variante, comme on l'a vu, le premier aimant 21 peut être amené par la tige 12 à occuper sélectivement les trois positions axiales prédéfinies suivantes :

- la position (0) (correspondant à la position de repos de la tige 12) dans laquelle le premier et le deuxième MR 22, 23 sont tous les deux ouverts ;
- la position (1) (correspondant à la position tirée de la tige 12) dans laquelle le premier MR 22 est fermé et le deuxième MR 23 est ouvert ;
- la position (-1) (correspondant à la position poussée de la tige 12) dans laquelle le premier MR 22 est ouvert et le deuxième MR 23 est fermé.

[0032] Si l'on se reporte à nouveau à la figure 1A, on voit que le dispositif de commande représenté comporte un deuxième aimant (référéncé 26) qui se trouve en regard d'un troisième et d'un quatrième MR (respectivement référéncés 27 et 28). Comme on peut le voir sur la figure 4 également, l'aimant 26 est inséré dans un passage transversal percé dans la tige 12. Dans le présent exemple, les MR 27 et 28 sont montés sur des supports 29, 30 qui sont eux-mêmes fixés sur la plaque support 25 qui portait déjà les deux premiers MR 22 et 23. D'autre part, les MR 27 et 28 ont leur axe orienté perpendiculairement à l'axe de la tige 12 et qu'ils sont disposés symétriquement de part et d'autre de la projection de l'axe de la tige 12 sur la plaque 25, à proximité immédiate du tube étanche 3.

[0033] L'aimant 26 et les MR 27 et 28 sont prévus pour détecter les rotations de la tige 12. Lorsque le porteur de la montre fait tourner la couronne 13, il entraîne le deuxième aimant 26 en rotation dans un plan transversal à l'axe de la tige 12. La rotation de l'aimant 26 provoque une succession cyclique d'ouvertures et de fermetures de chacun des deux MR 27 et 28. On comprendra que les MR s'ouvrent et se referment deux fois durant chaque tour de l'aimant. Les MR 27 et 28 commutent donc avec une fréquence de deux cycles par tour, et la période séparant deux fermetures (ou deux ouvertures) consécutives d'un même MR correspond donc à une rotation de 180° de la tige 12. De plus, les deux MR 27 et 28 commutent avec la même fréquence, et on comprendra que cette fréquence dépend de la vitesse de rotation de la tige.

[0034] Comme le montre encore la figure 4, les deux MR 27 et 28 forment entre eux un angle d'environ 135° relativement à l'axe de rotation de la tige 12. Un cycle complet accompli par l'un des MR correspondant à 180°, les 135° de décalage entre le MR 27 et le MR 28 correspondent au trois quarts d'un cycle. Ce décalage angulaire se traduit par un déphasage de $\pi/2$ (ou $-\pi/2$) entre les cycles des deux MR. Le signe de ce déphasage, ou autrement dit l'ordre dans lequel les MR s'ouvrent et se refer-

ment, donne le sens de rotation de la tige 12.

[0035] L'homme du métier comprendra que, selon une variante simplifiée, un seul contacteur Reed (le MR 27 ou le MR 28) suffit pour détecter les rotations de la tige 12. En effet, comme on l'a vu, l'utilisation de deux MR décalés angulairement permet de détecter le sens de la rotation de la tige. Toutefois, dans les applications pour lesquelles il n'est pas nécessaire de distinguer entre un sens de rotation et l'autre, il suffit que le circuit électronique de la montre ait accès aux commutations d'un seul MR.

[0036] Si l'on se reporte à nouveau à la figure 1A, on peut encore remarquer que sur le dessin les MR 27 et 28 ne sont pas placés exactement en face de l'aimant 26. En effet, dans le présent exemple, les MR 27 et 28 sont prévus pour coopérer avec l'aimant 26 non seulement lorsque la tige 12 est en position de repos (position 0) comme dans la figure 1A, mais également lorsque la tige est tirée (position 1). C'est la raison pour laquelle, un léger décalage est prévu entre les MR et le deuxième aimant. Les contacteurs sont en fait placés à mi-distance entre la position de l'aimant en position tirée de la tige, et la position de l'aimant en position de repos.

[0037] La montre équipée du dispositif magnétique de commande du présent exemple comporte notamment de façon habituelle des moyens électroniques (non représentés) comportant une base de temps, et des moyens d'affichage commandés par ces moyens électroniques. Les quatre capteurs magnétiques (les MR 22, 23, 27 et 28) sont reliés aux moyens électroniques d'une manière connue de l'homme du métier. Les moyens électroniques sont prévus pour détecter l'état de chacun des capteurs magnétiques, et pour traiter ces informations comme quatre signaux binaires. Par soucis de généralité, les expressions binaires « oui » et « non » ont été préférées aux expressions « ouvert » et « fermé » pour désigner sur les figures l'état d'un capteur magnétique selon l'invention.

Revendications

1. Dispositif magnétique de commande (1) pour une pièce d'horlogerie comportant un organe mobile de commande (12) actionnable manuellement à l'extérieur de la pièce d'horlogerie, et un premier aimant (21) solidaire de l'organe de commande, le premier aimant étant prévu pour être déplacé en translation sur une trajectoire reliant au moins trois positions prédéfinies (« 1 », « 0 », « -1 ») lorsque le porteur de la montre manipule l'organe de commande (12), le dispositif comprenant encore des moyens de détection situés à l'intérieur de la pièce d'horlogerie et prévus pour détecter, parmi les trois positions prédéfinies, la position occupée par le premier aimant (21), les moyens de détection comprenant au moins un premier et un deuxième capteur magnétique (22, 23) pouvant être dans un premier ou un second état

- (oui ou non), et disposés à proximité de la trajectoire du premier aimant (21) pour coopérer avec ce dernier; le dispositif étant **caractérisé en ce qu'il** comporte un tube étanche (3) ayant une paroi réalisée en un matériau a magnétique, le tube étanche comportant une extrémité distale borgne s'étendant vers l'intérieur de la pièce d'horlogerie et une extrémité proximale s'ouvrant sur l'extérieur de la pièce d'horlogerie, le dispositif étant encore **caractérisé en ce que** l'organe de commande (12) a la forme générale d'une tige prévue pour coulisser à l'intérieur du tube étanche (3), et **en ce que** le premier aimant (21) est prévu pour se déplacer à l'intérieur du tube (3) solidairement de la tige (12), le premier et le deuxième capteur magnétique (22, 23) étant disposés de manière échelonnée le long du tube étanche (3), de façon à ce que les trois positions prédéfinies (« 1 », « 0 », « -1 ») du premier aimant (21) soient respectivement associées à trois combinaisons différentes d'un état du premier capteur (22) avec un état du deuxième capteur (23).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe nord-sud du premier aimant (21) est orienté coaxialement à la tige (12).
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les axes du premier et du deuxième capteurs magnétiques (22, 23) sont orientés parallèlement à l'axe longitudinal du tube étanche (3).
 4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième capteur magnétique (22, 23) sont décalés angulairement l'un par rapport à l'autre relativement à l'axe longitudinal du tube étanche (3).
 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et le deuxième capteur magnétique (22, 23) sont montés sur un même circuit imprimé (25), le circuit imprimé étant parallèle à l'axe longitudinal du tube étanche (3).
 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tige (12) est prévue pour tourner à l'intérieur du tube étanche (3) et **en ce que** les moyens électroniques de détection sont prévus pour détecter également les rotations de la tige.
 7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens électroniques de détection comprennent au moins un troisième capteur magnétique (27) prévu pour coopérer avec un deuxième aimant (26) solidaire de la tige (12) et orienté transversalement par rapport à l'axe de rotation de la tige.
 8. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens électroniques de détection comprennent un troisième et un quatrième capteur magnétique (27, 28) décalés angulairement relativement à l'axe de rotation de la tige (12), le troisième et le quatrième capteur étant prévus pour coopérer avec un deuxième aimant (26) solidaire de la tige (12) et orienté transversalement par rapport à l'axe de rotation de la tige.
 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le troisième et le quatrième capteur magnétique (27, 28) sont décalés angulairement d'environ 135°.
 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube étanche (3) est muni d'un joint d'étanchéité (5) disposé près de l'extrémité proximale, le joint d'étanchéité étant prévu pour assurer l'étanchéité entre le tube (3) et la carure (2) de la pièce d'horlogerie.
 11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur magnétique (22) est dans le premier état (oui) et le deuxième capteur (23) dans le second état (non) lorsque l'aimant (21) occupe une première position prédéfinie, **en ce que** les deux capteurs magnétiques sont dans le même état lorsque l'aimant occupe une deuxième position prédéfinie, et **en ce que** le premier capteur magnétique est dans le second état (non) et le deuxième capteur dans le premier état (oui) lorsque l'aimant occupe une troisième position prédéfinie.
 12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les deux capteurs magnétiques (22, 23) sont dans le premier état (oui) lorsque l'aimant (21) occupe une première position prédéfinie, **en ce que** les deux capteurs sont dans des états différents (oui, non) lorsque l'aimant occupe une deuxième position prédéfinie, et à ce que les deux capteurs magnétiques sont dans le second état (non) lorsque l'aimant occupe une troisième position prédéfinie.

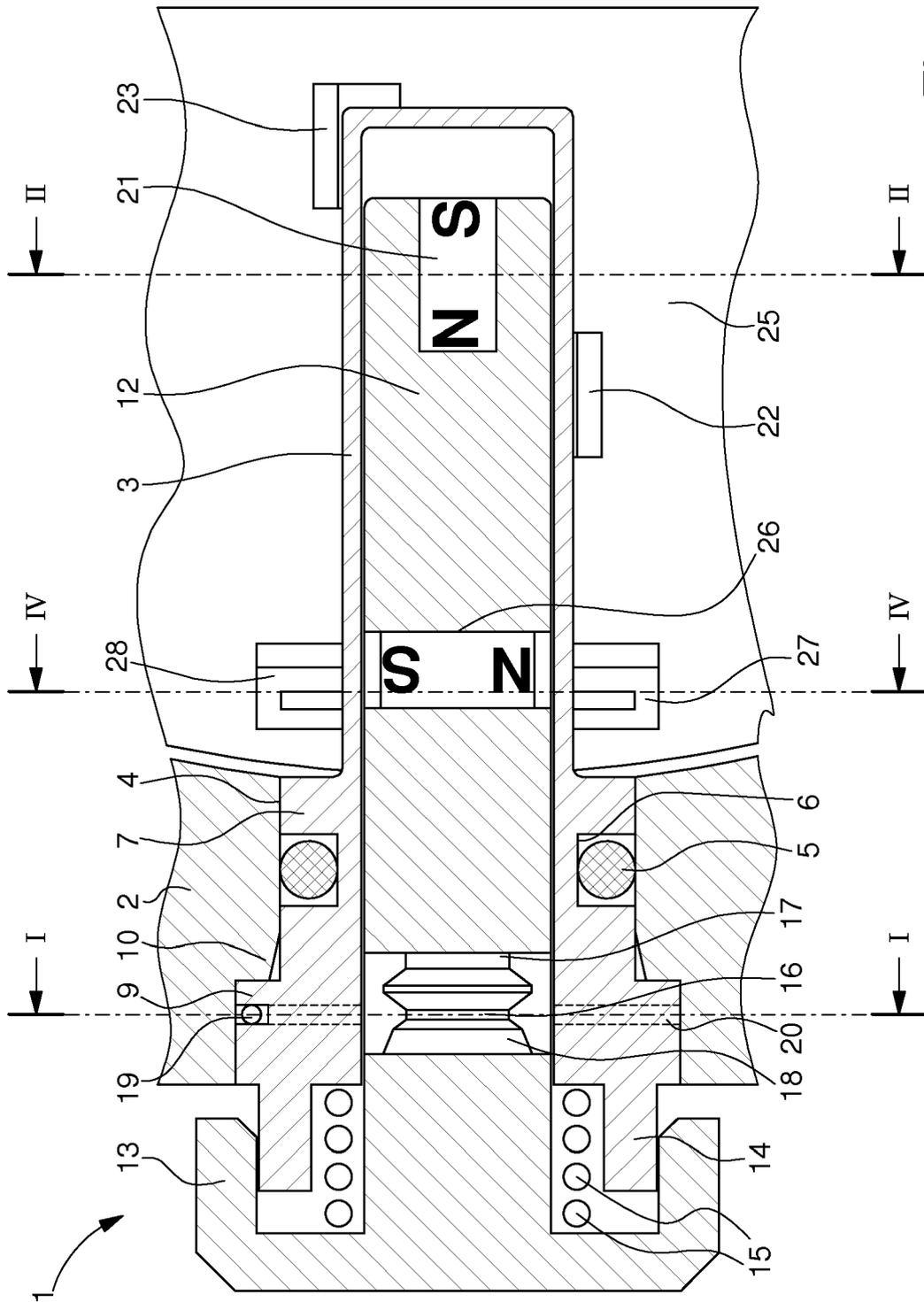


Fig. 1A

Fig. 1B

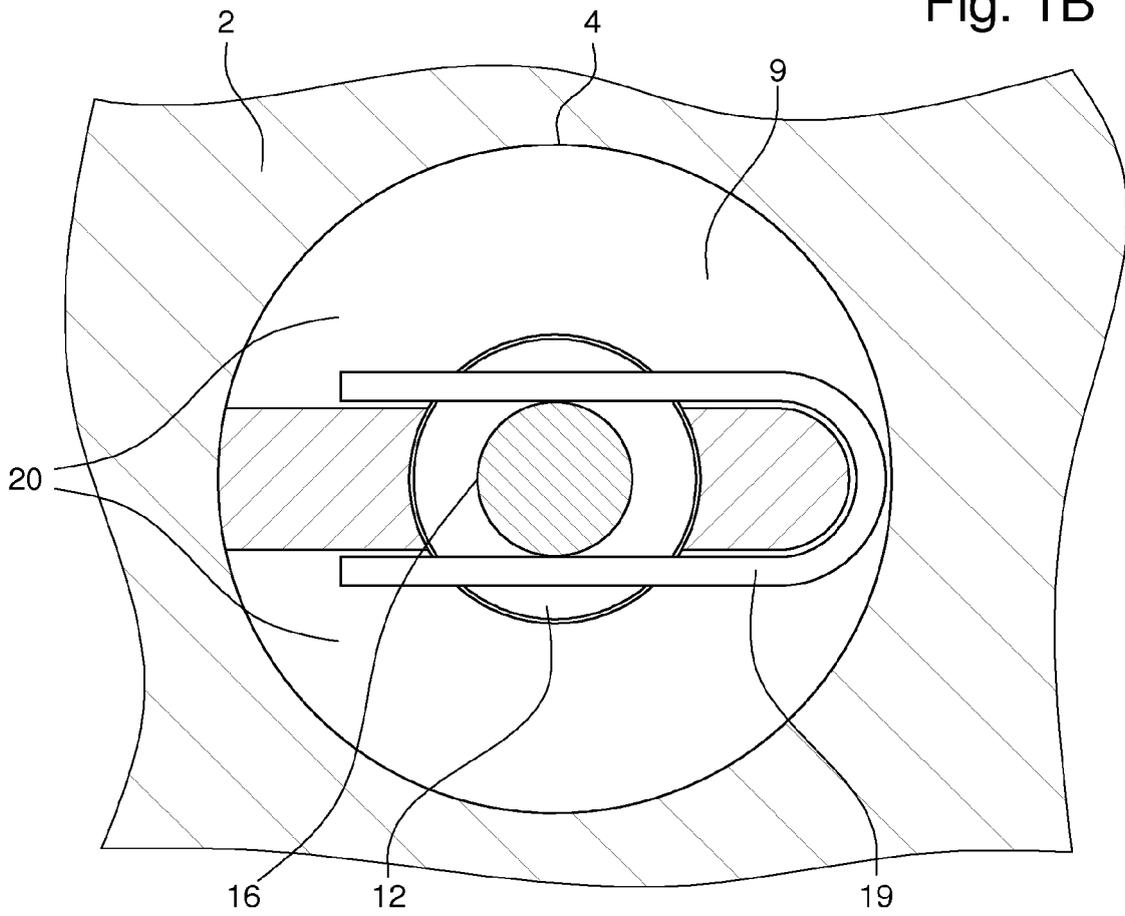


Fig. 4

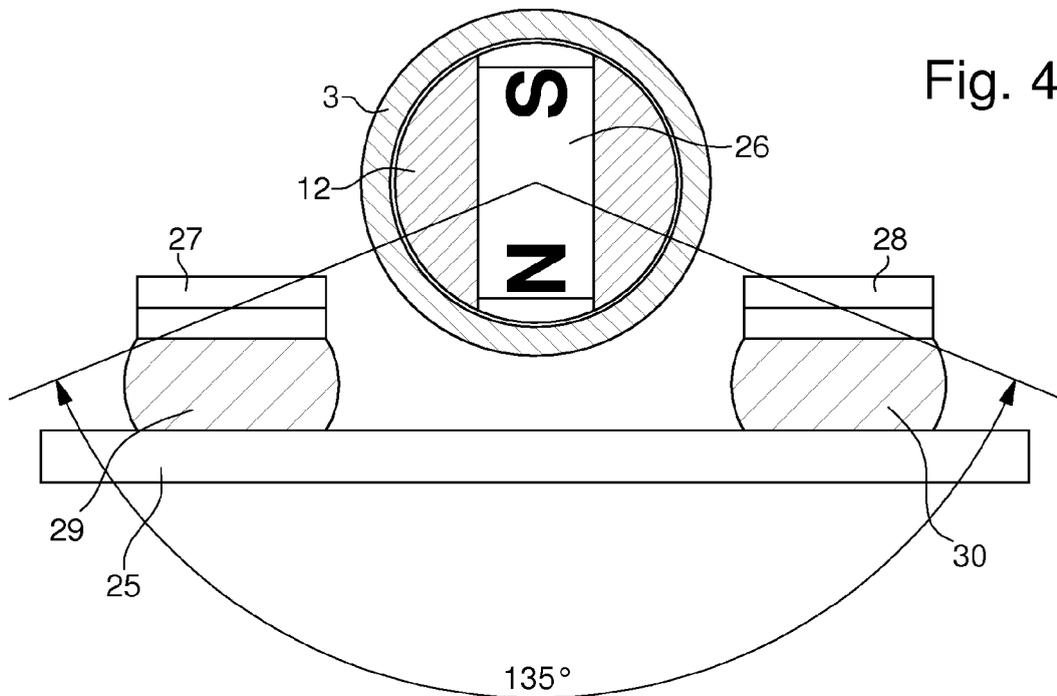


Fig. 2A

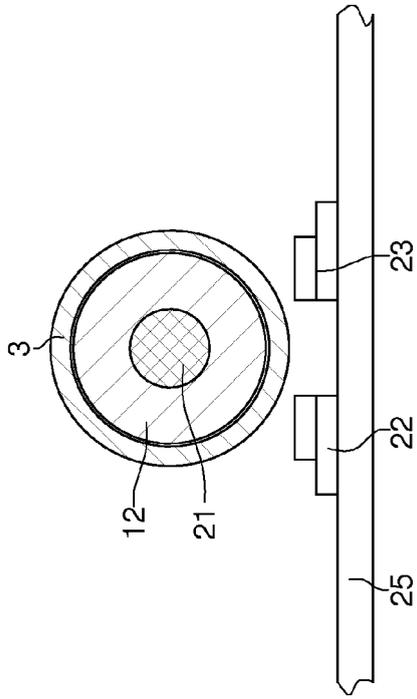


Fig. 3A

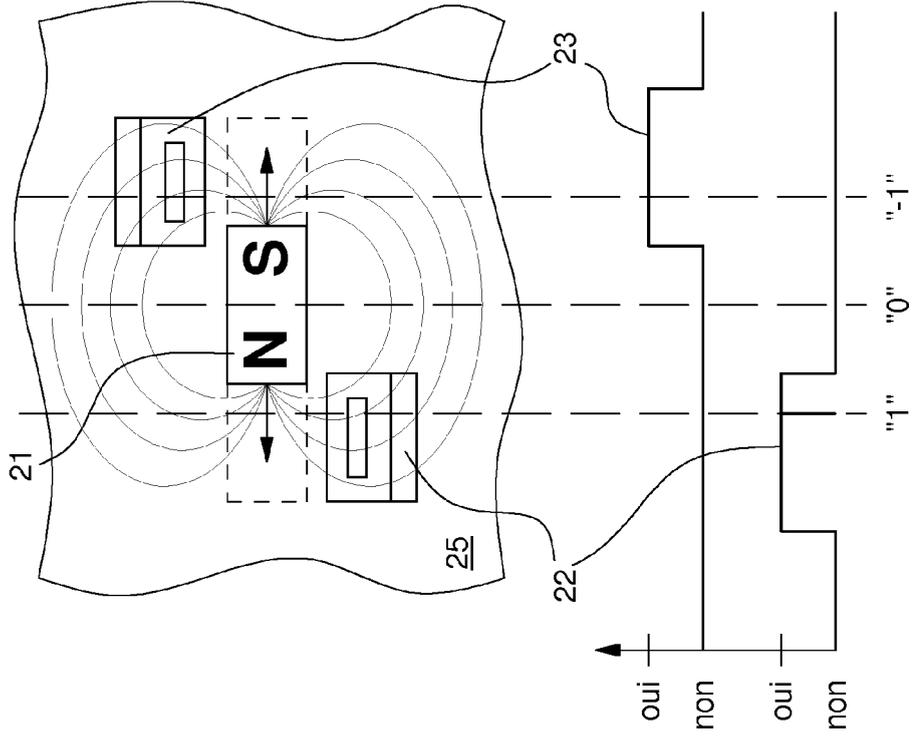


Fig. 2B

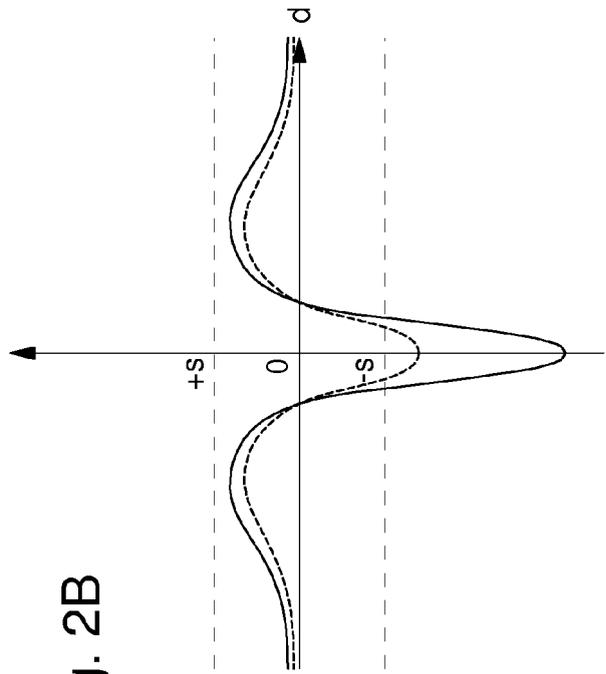


Fig. 3C

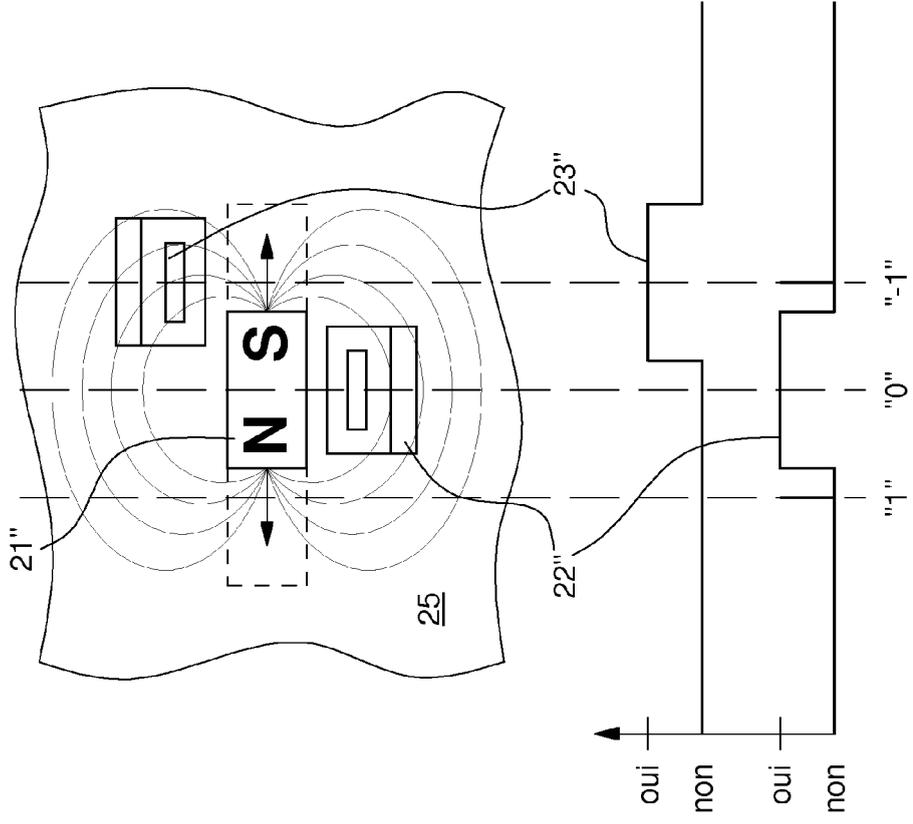
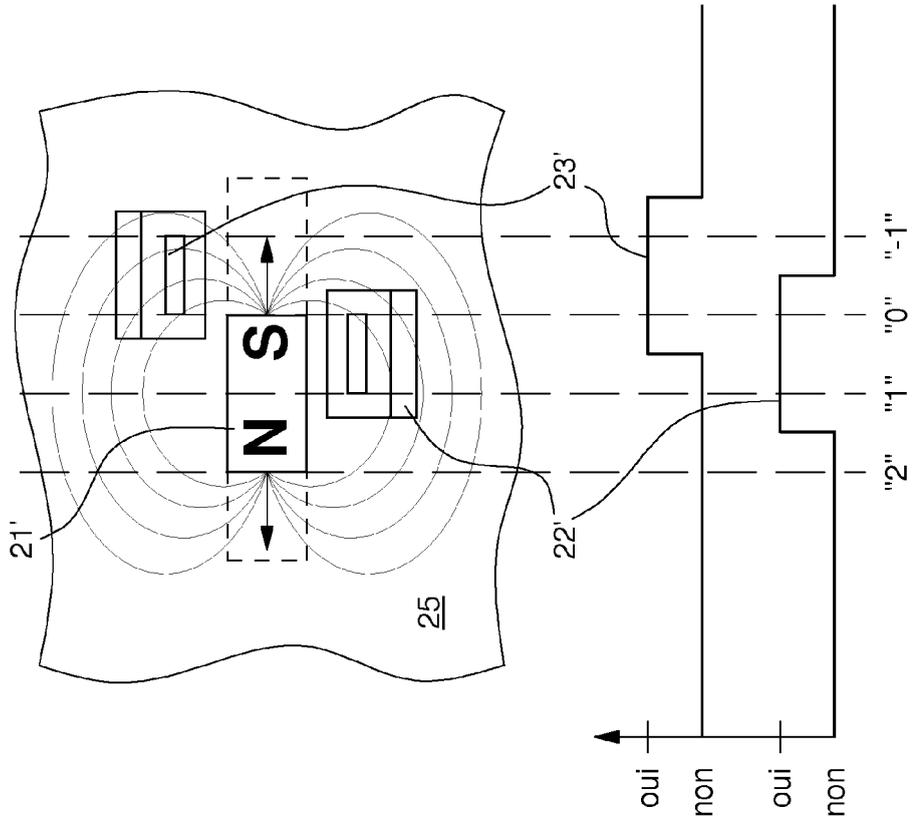


Fig. 3B





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	US 4 038 814 A1 (NIIDA YUTAKA) 2 août 1977 (1977-08-02) * colonne 4, ligne 15 - ligne 26; figures 3-5 *	1-12	INV. G04C3/00 H01H36/00
A	FR 2 513 807 A1 (MENARD GILLES [FR]) 1 avril 1983 (1983-04-01) * page 2, ligne 4 - ligne 36; figure 1 *	1-12	
A	DE 43 33 098 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 janvier 1995 (1995-01-19) * le document en entier *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04C H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 4 avril 2007	Examineur Mérimeche, Habib
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 06 12 3744

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04-04-2007

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4038814	A1	AUCUN	
FR 2513807	A1	01-04-1983	AUCUN
DE 4333098	A1	19-01-1995	AUCUN

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4038814 A [0002]