

(51) Int Cl.:  
**E05B 47/06** (2006.01)

(22) Date de dépôt: **21.07.2009**

(72) Inventeurs:

- **Mayencon, Roland**  
69150, Decines (FR)
- **Perraud, Sébastien**  
69720, Saint Bonnet de Mure (FR)

(74) Mandataire: **Poncet, Jean-François**  
**Cabinet Poncet**  
**7, chemin de Tillier**  
**B.P. 317**  
**74008 Annecy Cedex (FR)**

- Luxalp  
74370 Villaz (FR)
- ALDES AERAULIQUE  
69200 Venissieux Cedex (FR)

(57) Selon l'invention, une ventouse électromagnétique (4) logée dans un bâti (3) peut retenir une plaque polaire (5) à l'encontre d'un ressort de rappel (16). La plaque polaire (5) est liée à une bague de verrouillage (11) à logement (15) et surface de verrouillage (11 a) qui

sollicitent des taquets de retenue (12) aptes à verrouiller une tige (2a) venant s'engager dans un alésage (8a) du bâti (3). On assure ainsi une grande force de verrouillage, pilotée par une ventouse électromagnétique (4) à faible force de retenue.



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de verrouillage, et plus particulièrement un dispositif de verrouillage muni de moyens électromagnétiques de verrouillage permettant la commande de verrouillage ou de déverrouillage par un courant électrique.

**[0002]** L'utilisation de moyens électromagnétiques de retenue est bien connue dans de nombreuses applications telles que la fermeture de portes par exemple.

**[0003]** On peut citer l'utilisation de barreaux magnétiques intégrés dans le cadre dormant d'une porte et destinés à retenir une plaque métallique disposée sur l'ouvrant de la porte.

**[0004]** La force de retenue développée par un tel barreau magnétique sur la plaque métallique est fonction de sa surface. De tels barreaux magnétiques sont généralement limités à un effort de 500 kg environ et présentent alors un fort encombrement rendant difficile leur intégration.

**[0005]** L'effort de tenue maximal n'est cependant possible que par l'usage d'un barreau magnétique alimenté de façon permanente, ce qui peut rendre son utilisation onéreuse et induire un manque de sécurité. En effet, en cas de panne d'alimentation électrique du barreau magnétique, la sécurité du verrouillage n'est plus du tout assurée.

**[0006]** Et une bonne tenue n'est obtenue qu'en cas de coplanéité absolue entre la plaque métallique de l'ouvrant et le barreau magnétique du dormant en position de fermeture. Tout phénomène de torsion ou déformation de la plaque métallique de l'ouvrant (et de l'ouvrant lui-même) crée un entrefer qui diminue l'effort de tenue maximal de façon conséquente. Un encrassement des surfaces en regard, sur le barreau magnétique et sur la plaque métallique, peut également réduire l'efficacité du barreau magnétique.

**[0007]** Afin de remédier à l'inconvénient de consommation permanente d'électricité et d'insécurité en cas de rupture de l'alimentation du courant, on a imaginé des barreaux magnétiques munis d'aimants permanents et d'une excitation par un circuit électrique dont l'alimentation annule l'effet des aimants permanents par un champ magnétique opposé. Il s'agit alors de barreaux magnétiques dits "à émission de courant", par opposition aux barreaux magnétiques alimentés en permanence qui sont dits "à rupture de courant".

**[0008]** Cependant, un barreau magnétique à émission de courant nécessite, pour remplir convenablement sa fonction de verrouillage de sécurité, des aimants permanents forts dont le prix est dissuasif.

**[0009]** En plus des barreaux magnétiques utilisables pour une fonction de fermeture, on connaît également l'utilisation de ventouses électromagnétiques.

**[0010]** De façon générale, une ventouse électromagnétique comprend un corps principal à face d'extrémité de contact contre laquelle peut venir en appui une plaque polaire mobile. Le corps principal comprend un circuit

magnétique à deux pôles coplanaires formant la face d'extrémité de contact. Dans le cas de ventouses électromagnétiques coaxiales, le circuit magnétique comporte un noyau dont la première extrémité forme un premier pôle et dont la seconde extrémité est reliée à une culasse constituée d'une paroi transversale de fond et d'une portion tubulaire coaxiale entourant le noyau et dont l'extrémité libre forme le deuxième pôle. Une bobine d'excitation magnétique occupe un espace annulaire intérieur compris entre le noyau et la portion tubulaire coaxiale de circuit magnétique.

**[0011]** De même que pour les barreaux magnétiques, on connaît essentiellement deux principes de ventouses électromagnétiques : il s'agit des ventouses dites "à émission de courant" et des ventouses dites "à rupture de courant".

**[0012]** Dans le cas des ventouses à émission de courant, le circuit magnétique comprend en outre un aimant permanent. Cet aimant génère une aimantation induite qui attire en permanence la plaque polaire mobile. Pour réduire suffisamment la force d'attraction et laisser ainsi échapper la plaque polaire mobile, un contre-champ est produit par l'alimentation électrique de la bobine : la force d'attraction et de maintien est ainsi atténuée à l'émission du courant.

**[0013]** Dans le cas des ventouses à rupture de courant, il n'y a pas d'aimant permanent. L'aimantation du circuit magnétique est obtenue lorsque la bobine est alimentée électriquement. Dans ce cas, c'est à la rupture du courant que la force d'attraction et de maintien est supprimée.

**[0014]** Les ventouses électromagnétiques peuvent être utilisées d'une façon similaire à celle des barreaux magnétiques : le corps principal est rendu solidaire d'un dormant de porte par exemple, tandis que la plaque polaire est rendue solidaire de l'ouvrant de la porte.

**[0015]** Les ventouses électromagnétiques ont généralement une consommation d'électricité comparable à celle des barreaux magnétiques.

**[0016]** Les ventouses électromagnétiques présentent des inconvénients proches de ceux des barreaux magnétiques. Notamment, si on veut obtenir une force d'attraction très élevée, on a généralement recours à une ventouse électromagnétique à rupture de courant avec une bobine d'excitation de forte taille. Une telle ventouse présente les inconvénients d'être onéreuse, très encombrante, et insatisfaisante en cas de rupture de l'alimentation électrique.

**[0017]** Le document US 3,753,316 décrit un dispositif de verrouillage conforme au préambule de la revendication 1.

**[0018]** Le problème que cherche à résoudre la présente invention est de concevoir un dispositif de retenue compact comprenant un moyen électromagnétique de retenue, lequel dispositif de retenue étant capable de développer une force de retenue considérable, nettement supérieure à 300 kg et indépendante de la force d'attraction du moyen électromagnétique de retenue qui

peut elle-même être beaucoup plus faible.

**[0019]** Simultanément, la présente invention vise à concevoir un dispositif de retenue puissant pour résister à une grande force de traction tout en utilisant un moyen électromagnétique de retenue à faible force de retenue et donc de faible prix et de faible consommation.

**[0020]** Selon un autre aspect, la présente invention vise à concevoir des moyens de retenue fiables et sûrs, sans risque de blocage intempestif et de fonctionnement très simple pour l'utilisateur. En particulier, la présente invention vise à concevoir un dispositif de retenue ne nécessitant aucune intervention particulière de l'utilisateur pour son fonctionnement de retenue autre que celle d'effectuer un simple rapprochement de deux pièces et ne nécessitant, pour son ouverture ultérieure, aucune autre opération que celle de retirer une pièce à l'écart d'une autre selon un mouvement simple pour que l'utilisateur n'ait pas à effectuer d'efforts notables.

**[0021]** Selon un autre aspect, la présente invention vise à concevoir des moyens de retenue fiables et sûrs, qui présentent une grande insensibilité aux pollutions extérieures telles que la poussière.

**[0022]** Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose un dispositif de verrouillage électromagnétique, comprenant une partie principale destinée à être rendue solidaire d'un premier élément tel qu'un dormant ou un ouvrant, une partie mobile destinée à être rendue solidaire d'un second élément à verrouiller et libérer sélectivement vis-à-vis du premier élément, et des moyens électromagnétiques assurant la retenue sélective de la partie mobile sur la partie principale, dans lequel :

- la partie principale comporte des moyens mécaniques de retenue ayant au moins un taquet de retenue monté à pivotement réversible autour d'un axe de pivotement perpendiculaire à l'axe longitudinal d'engagement, déplaçables entre une position de retenue et une position de libération pour sélectivement retenir ou libérer, selon un axe longitudinal d'engagement, une tige longitudinale munie d'un évidement de retenue au voisinage de son extrémité distale,
- ledit au moins un taquet de retenue comporte une première extrémité libre munie d'un nez de verrouillage conformé et dimensionné de manière à pouvoir être engagé, en position de retenue, dans l'évidement de retenue de la tige longitudinale,
- la partie principale comporte des moyens de verrouillage déverrouillables, munis d'une surface de verrouillage, et déplaçables selon une première direction parallèle à l'axe longitudinal d'engagement entre une position de verrouillage dans laquelle la surface de verrouillage empêche le déplacement des moyens mécaniques de retenue à l'écart de leur position de retenue, et une position de déverrouillage dans laquelle la surface de verrouillage est à l'écart des moyens mécaniques de retenue et les autorise

à se déplacer en position de libération,

- la surface de verrouillage est une surface réglée à génératrice sensiblement parallèle à la première direction de déplacement des moyens de verrouillage,
- les moyens de verrouillage sont sélectivement retenus ou libérés, dans leur déplacement selon la première direction, par les moyens électromagnétiques ; selon l'invention :
- les moyens de verrouillage comprennent une bague annulaire périphérique, solidaire, directement ou indirectement, de la plaque polaire et munie, sur un tronçon de sa longueur, d'un logement de déverrouillage annulaire interne,
- en position de verrouillage, la bague annulaire périphérique occupe une première position axiale selon l'axe longitudinal d'engagement, position dans laquelle elle empêche tout pivotement dudit au moins un taquet de retenue à l'écart de sa position de retenue,
- en position de déverrouillage, la bague annulaire périphérique occupe une seconde position axiale le long de l'axe longitudinal d'engagement, position dans laquelle son logement de déverrouillage annulaire interne est disposé en vis-à-vis de l'extrémité libre du taquet de retenue, de façon à autoriser le pivotement dudit au moins un taquet de retenue à l'écart de sa position de retenue en recevant son extrémité libre dans le logement de déverrouillage annulaire.

**[0023]** On comprend notamment que, grâce à la conformation particulière de la surface de verrouillage, sous forme d'une surface réglée à génératrice sensiblement parallèle à la première direction de déplacement des moyens de verrouillage, les moyens de retenue peuvent être en appui contre la surface de verrouillage en position de verrouillage sans pour autant empêcher le mouvement des moyens de verrouillage selon la première direction pour réaliser le déverrouillage sous l'action des moyens électromagnétiques.

**[0024]** On assure un verrouillage purement mécanique de la pièce mobile vis-à-vis de la partie principale en position de retenue, les moyens électromagnétiques ne servant qu'à donner l'ordre d'ouverture. Ainsi, la force de retenue de la partie mobile sur la partie principale est assurée par des moyens de verrouillage mécaniques qui assurent une force de retenue très élevée, indépendamment de la capacité de retenue des moyens électromagnétiques qui peut être relativement faible.

**[0025]** Le logement de déverrouillage annulaire étant interne à la bague périphérique, celui-ci est protégé des pollutions extérieures. Ceci garantit de pouvoir y recevoir l'extrémité libre dudit au moins un taquet pour déverrouiller le dispositif de verrouillage.

**[0026]** La bague peut être placée à l'extérieur du dispositif et être ainsi accessible par l'utilisateur pour une manipulation manuelle de déverrouillage en cas d'urgence. Et la force magnétique de retenue des moyens élec-

tromagnétiques peut être suffisamment faible pour autoriser cette manipulation d'urgence sans pour autant diminuer la force mécanique de retenue de la partie mobile sur la partie principale.

**[0027]** On peut avantageusement prévoir que :

- les moyens électromagnétiques comprennent un actionneur électromagnétique ayant un corps principal à face d'extrémité de contact contre laquelle peut venir en appui une plaque polaire mobile pour y être retenue,
- les moyens de verrouillage sont solidaires, directement ou indirectement, de la plaque polaire mobile,
- les moyens de verrouillage sont en position de verrouillage lorsque la plaque polaire est au contact de la face d'extrémité de contact de l'actionneur électromagnétique.

**[0028]** Selon cette disposition, l'actionneur électromagnétique produit sa force de retenue maximale lorsque les moyens de verrouillage sont en position de verrouillage. La sécurité de fonctionnement est ainsi optimisée.

**[0029]** De préférence, dans ce cas, lors de la pénétration de la tige longitudinale dans un logement de réception de la partie principale, son extrémité distale vient porter contre des moyens de butée pour repousser la plaque polaire vers la face d'extrémité de contact de l'actionneur électromagnétique afin qu'elle y soit attirée puis retenue.

**[0030]** De la sorte, le verrouillage est assuré de façon automatique dès que l'utilisateur engage la partie mobile dans la partie principale, la partie mobile étant alors verrouillée automatiquement par l'attraction exercée par l'actionneur électromagnétique qui provoque l'engagement des moyens mécaniques de retenue sur la partie mobile.

**[0031]** En pratique, pour obtenir cet effet de verrouillage automatique, on peut avantageusement prévoir que, lorsque la pénétration de la tige longitudinale dans le logement de réception est suffisante pour que ledit au moins un taquet de retenue s'engage dans l'évidement de retenue de la tige longitudinale, la plaque polaire se trouve à une distance suffisamment faible des moyens électromagnétiques de retenue pour être attirée puis retenue par ceux-ci.

**[0032]** De préférence, les moyens de retenue peuvent comporter une pluralité de taquets de retenue répartis autour de l'axe longitudinal d'engagement.

**[0033]** Des taquets pivotants constituent une structure particulièrement simple et fiable, pouvant être réalisée à faible coût, et présentant une grande résistance mécanique.

**[0034]** Dans un mode de réalisation avantageux du dispositif de verrouillage selon l'invention, on peut prévoir que l'évidement de retenue est une gorge annulaire extérieure. Ainsi, même en cas de rotation axiale de la tige longitudinale, ledit au moins un taquet de retenue peut toujours s'engager dans l'évidement de retenue.

**[0035]** De préférence, on peut prévoir que :

- ledit au moins un taquet de retenue est rappelé en permanence en position de retenue par des premiers moyens élastiques,
- des seconds moyens élastiques rappellent en permanence la plaque polaire à l'écart de la face d'extrémité de contact selon une force de rappel inférieure à une force de retenue exercée par les moyens électromagnétiques de retenue sur la plaque polaire.

**[0036]** D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- les figures 1 et 2 illustrent, respectivement en perspective et en coupe longitudinale, un dispositif de verrouillage électromagnétique selon un mode de réalisation de la présente invention, en position de séparation de la partie mobile vis-à-vis de la partie principale ;
- les figures 3 et 4 illustrent, respectivement en perspective et en coupe longitudinale, le dispositif de verrouillage électromagnétique des figures 1 et 2 en position de déverrouillage ; et
- les figures 5 et 6 illustrent, respectivement en perspective et en coupe longitudinale, le dispositif des figures 1 et 2 en position verrouillée.

**[0037]** Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, le dispositif de verrouillage comporte une partie principale 1 et une partie mobile 2. La partie principale 1 est destinée à être rendue solidaire d'un premier élément tel qu'un dormant (ou un ouvrant), tandis que la partie mobile 2 est destinée à être rendue solidaire d'un second élément à verrouiller et libérer sélectivement vis-à-vis du premier élément, par exemple un ouvrant de porte (ou un dormant, respectivement).

**[0038]** La partie principale 1 comprend un moyen électromagnétique 100 de retenue.

**[0039]** On voit plus particulièrement sur les vues en coupe des figures 2, 4 et 6 que la partie principale 1 comporte un bâti 3 enfermant le moyen électromagnétique 100 de retenue contre lequel peut venir en appui une plaque polaire mobile 5.

**[0040]** Dans le mode de réalisation des figures 1 à 6, le moyen électromagnétique 100 de retenue comprend un actionneur électromagnétique 4 à ventouse électromagnétique à face d'extrémité de contact 4a. Une ventouse électromagnétique étant compacte, le dispositif de verrouillage présente un encombrement global réduit facilitant son intégration dans les systèmes à verrouiller.

**[0041]** La plaque polaire 5 est solidaire, au moyen d'une vis d'assemblage 6, d'un noyau 7.

**[0042]** Le noyau 7 est lui-même disposé à coulisser dans un alésage 8a d'un corps 8 le long d'un axe longitudinal d'engagement I-I.

**[0043]** Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 6, le corps 8 est rapporté sur le bâti 3 en étant fixé sur celui-ci par une extrémité à filetage extérieur 8b engagée dans un alésage fileté 3a du bâti 3. On peut cependant envisager un mode de réalisation avec un corps 8 formé d'une seule pièce avec tout ou partie du bâti 3.

**[0044]** Le corps 8 comporte, dans sa paroi périphérique, deux lumières oblongues 9a et 9b autorisant le passage d'une goupille transversale 10 qui relie le noyau 7 et une bague de verrouillage 11 extérieure coaxiale.

**[0045]** La forme oblongue des lumières 9a et 9b se développe parallèlement à l'axe longitudinal d'engagement selon la direction axiale I-I et permet ainsi un déplacement relatif de la goupille transversale 10 (et donc du noyau 7) par rapport au corps 8 selon la direction de l'axe longitudinal d'engagement I-I.

**[0046]** Le corps 8 est muni d'au moins un taquet de retenue 12 monté à pivotement autour d'un axe de pivotement II-II perpendiculaire à l'axe longitudinal d'engagement.

**[0047]** Le taquet de retenue 12 est ainsi déplaçable selon un mouvement de rotation bidirectionnel (illustré par la double flèche 13) dans le plan de coupe des figures 2, 4 et 6.

**[0048]** L'invention n'est pas limitée à l'utilisation d'un seul taquet de retenue 12. On peut prévoir l'utilisation de plusieurs taquets de retenue disposés de façon concentrique et régulière autour de l'axe longitudinal d'engagement, chaque taquet de retenue 12 étant contenu dans un logement radial du corps 8 similaire au logement radial 8c.

**[0049]** En position de repos du taquet de retenue 12 (figure 2), celui-ci est disposé avec son extrémité libre 12a en butée contre un épaulement de butée 8d du corps 8. Un moyen élastique, tel qu'un anneau élastique 14 disposé dans une gorge 8e du corps 8 et en appui sur la face externe du taquet de retenue 12, rappelle le taquet de retenue 12 vers sa position de repos.

**[0050]** Pour autoriser le pivotement du taquet de retenue 12 autour de son axe de pivotement II-II selon le mouvement illustré par la double flèche 13, la bague de verrouillage 11 comprend un logement de déverrouillage 15 annulaire intérieur de dimensions adaptées pour recevoir l'extrémité libre 12a du taquet de retenue 12.

**[0051]** Le logement de déverrouillage 15 n'est jamais directement exposé à l'environnement extérieur qui peut être pollué, par de la poussière par exemple. Le logement de déverrouillage 15 est ainsi gardé exempt de toute pollution afin de garantir de pouvoir déverrouiller le dispositif.

**[0052]** Le taquet de retenue 12 comporte un nez de verrouillage 12b qui présente un profil longitudinal (selon la direction de l'axe longitudinal d'engagement I-I) sensiblement en forme de V, c'est-à-dire avec deux rampes obliques. En position de repos (figure 2), le nez de verrouillage 12b fait saillie dans l'alésage 8a du corps 8.

**[0053]** La bague de verrouillage 11, solidaire du noyau

7 par l'intermédiaire de la goupille transversale 10, est déplaçable entre une position de repos illustrée sur la figure 2 et une position de verrouillage illustrée sur la figure 6. Dans ce mode de réalisation, la bague de verrouillage 11 est déplaçable dans une première direction 200 parallèle à l'axe longitudinal d'engagement I-I.

**[0054]** La bague de verrouillage 11 est sollicitée à l'écart du bâti 3 par un moyen élastique de rappel tel qu'un ressort hélicoïdal 16, qui tend à la ramener en position de repos.

**[0055]** En position de repos de la bague de verrouillage 11, le taquet de retenue 12 peut pivoter autour de l'axe de pivotement II-II selon le mouvement illustré par la double flèche 13, son extrémité libre 12a pouvant venir se loger dans le logement de déverrouillage 15 annulaire interne jusqu'à ce que le nez de verrouillage 12b sorte de l'alésage 8a.

**[0056]** On garantit ainsi qu'une fois que la partie mobile 2 a été libérée, celle-ci peut être réintroduite dans l'alésage 8a sans avoir à effectuer d'autres manipulations que celle d'introduire la partie mobile 2 dans l'alésage 8a. L'utilisateur peut ainsi, dans le cas d'une utilisation pour le verrouillage d'une porte, claquer la porte sans risque d'endommager la partie principale 1 qui est toujours prête à recevoir la partie mobile 2.

**[0057]** Dans le dispositif de verrouillage selon l'invention, la partie mobile 2 comporte une tige longitudinale 2a, se développant le long de l'axe longitudinal d'engagement I-I, et de diamètre extérieur D adapté pour pénétrer dans un logement de réception constitué par l'alésage 8a du corps 8.

**[0058]** La tige longitudinale 2a comporte une extrémité distale 2b munie d'une gorge 2c annulaire périphérique à profil transversal en U à deux branches s'évasant l'une à l'écart de l'autre.

**[0059]** La section de la gorge 2c et son diamètre d sont adaptés pour que le nez de verrouillage 12b du taquet de retenue 12 puisse être contenu dans la gorge 2c lorsque le taquet de retenue 12 est en position de repos.

**[0060]** Le fonctionnement du dispositif de verrouillage selon ce mode de réalisation de l'invention sera mieux compris à l'aide de la description suivante qui se base sur les figures 2, 4 et 6 qui sont des représentations en coupe des vues en perspective des figures 1, 3 et 5.

**[0061]** Le dispositif de verrouillage se trouve initialement en position de repos telle qu'illustrée sur la figure 2, avec la bague de verrouillage 11 en position de repos, rappelée à l'écart du bâti 3 par le ressort hélicoïdal 16, la plaque polaire mobile 5 étant disposée à l'écart de la face d'extrémité de contact 4a de la ventouse électromagnétique 4.

**[0062]** Le taquet de retenue 12 est également en position de repos, avec son extrémité libre 12a en appui contre l'épaulement de butée 8d du corps 8.

**[0063]** Lorsqu'un utilisateur souhaite verrouiller la partie mobile 2 (solidaire de l'ouvrant d'une porte par exemple), il engage la partie mobile 2 le long de l'axe longitudinal d'engagement I-I dans l'alésage 8a du corps 8 par

un mouvement illustré par la flèche 17 (figure 4).

**[0064]** Lors de sa progression dans l'alésage 8, l'extrémité 2b de la partie mobile 2 repousse radialement le nez de verrouillage 12b et provoque le pivotement du taquet de retenue 12 à l'écart de sa position de repos comme illustré sur la figure 4. Le pivotement du taquet de retenue 12 est autorisé par la bague de verrouillage 11 qui accueille, dans son logement de déverrouillage 15 annulaire interne, l'extrémité libre 12a du taquet de retenue 12. Le mouvement de pivotement du taquet de retenue 12 s'effectue à l'encontre de la force de rappel exercée par l'anneau élastique 14.

**[0065]** En poursuivant sa progression dans l'alésage 8a selon la direction axiale I-I, la gorge 2c vient face au nez de verrouillage 12b, et le taquet de retenue 12 est alors rappelé par l'anneau élastique 14 dans sa position de repos, le nez de verrouillage 12b s'engageant dans la gorge 2c de la tige longitudinale 2a.

**[0066]** Lors de la progression de la partie mobile 2 dans l'alésage 8a, la partie mobile 2 pousse le noyau 7 au moyen de son extrémité distale 2b, comme illustré sur la figure 6.

**[0067]** La plaque polaire mobile 5, par l'effet de la poussée effectuée sur le noyau 7, est mise en contact avec la face d'extrémité de contact 4a de la ventouse électromagnétique 4 et y est retenue par la force de retenue développée par celle-ci.

**[0068]** Le déplacement du noyau 7 selon le mouvement illustré par la flèche 17 entraîne un déplacement simultané de la bague de verrouillage 11 par l'intermédiaire de la goupille transversale 10 qui se déplace dans les lumières oblongues 9a et 9b. La présence du noyau 7 permet de réduire la pénétration de la partie mobile 2 pour réaliser le verrouillage.

**[0069]** On notera que ce mouvement de la bague de verrouillage 11 se fait à l'encontre de la force de rappel exercée par le ressort hélicoïdal 16 qui est alors comprimé comme on peut mieux le voir sur la figure 6.

**[0070]** La retenue de la plaque polaire mobile 5 par la ventouse électromagnétique 4 est assurée par l'alimentation électrique de la ventouse électromagnétique 4 si celle-ci est du type à rupture de courant, ou par la force de retenue développée par l'aimant permanent contenu dans la ventouse électromagnétique 4 si celle-ci est du type à émission de courant.

**[0071]** Le dispositif de verrouillage est alors verrouillé dans la position illustrée sur la figure 6.

**[0072]** Dans cette position de verrouillage, le logement de déverrouillage 15 annulaire interne est déplacé vers la droite le long de l'axe longitudinal d'engagement I-I. Le taquet de retenue 12 ne peut alors plus effectuer de mouvements de pivotement selon l'axe de pivotement II-II, son extrémité libre 12a étant alors empêchée de s'écarter radialement à l'écart de la direction axiale I-I par la surface de verrouillage 11a de la bague de verrouillage 11.

**[0073]** On comprend qu'une fois la partie mobile 2 verrouillée dans le corps 8 (figure 6), il est impossible à une

personne malintentionnée de retirer la partie mobile 2 selon le mouvement illustré par la flèche 18 sans avoir préalablement commandé l'annulation de la force de retenue de la ventouse électromagnétique 4.

**[0074]** En effet, la tige longitudinale 2a est retenue captive dans l'alésage 8a du corps 8 tant que le nez de verrouillage 12b du taquet de retenue 12 est engagé dans la gorge 2c.

**[0075]** Si la personne malintentionnée tentait malgré tout d'extraire la tige longitudinale 2a du corps 8, elle ne pourrait le faire qu'en arrivant à pivoter le taquet de retenue 12 selon l'axe de pivotement II-II, en détruisant la bague de verrouillage 11, ou en détruisant le nez de verrouillage 12b du taquet de retenue lui-même.

**[0076]** Pour déverrouiller le dispositif de verrouillage ainsi défini, l'utilisateur doit tout d'abord commander l'interruption de la force de retenue appliquée par la ventouse électromagnétique 4 sur la plaque polaire mobile 5, en alimentant électriquement la ventouse électromagnétique 4 si celle-ci est du type à émission de courant, ou en interrompant l'alimentation électrique de la ventouse électromagnétique 4 si celle-ci est du type à rupture de courant.

**[0077]** La plaque polaire mobile 5 n'est alors plus retenue sur la face d'extrémité de contact 4a, et le ressort hélicoïdal 16 repousse alors la bague de verrouillage 11 à l'écart du bâti 3 pour l'amener dans sa position de repos telle qu'illustrée sur les figures 2 et 4. Le ressort hélicoïdal 16 est ainsi choisi de façon à être capable de repousser la bague de verrouillage 11 en position de repos en l'absence de, ou lors de l'annulation de, la force de retenue de la ventouse électromagnétique 4 sur la plaque polaire mobile 5. Le mouvement de translation de la bague de verrouillage 11 vers sa position de repos est rendu possible par la conformation de la surface de verrouillage 11a, par exemple sous forme d'une surface réglée à génératrice sensiblement parallèle à la direction de déplacement 200 de la bague de verrouillage 11, ou sous une forme équivalente qui autorise ce mouvement relatif.

**[0078]** Une fois la bague de verrouillage 11 revenue en position de repos, l'utilisateur peut appliquer une sollicitation de retrait axial de la tige longitudinale 2a à l'écart de la partie principale 1 selon le mouvement illustré par la flèche 18 (figure 6). Le profil longitudinal en V du nez de verrouillage 12b du taquet de retenue 12 et/ou le profil en U à branches divergentes de la gorge 2c de la partie mobile 2 provoquent le déplacement en pivotement selon l'axe II-II du taquet de retenue 12 dont l'extrémité libre 12a s'écartera alors radialement à l'écart de l'axe longitudinal d'engagement I-I en pénétrant dans le logement de déverrouillage 15 annulaire interne de la bague de verrouillage 11.

**[0079]** L'utilisateur peut alors poursuivre le retrait de la partie mobile 2 hors de la partie principale 1 en n'appliquant qu'une faible force axiale sur la partie mobile 2.

**[0080]** On notera qu'aucune manipulation autre que le rapprochement et l'éloignement des parties fixe 1 et mobile 2 n'est nécessaire lors de l'utilisation du dispositif.

**[0081]** Afin d'éviter une usure prématurée de l'extrémité distale 2b de la partie mobile 2 et du nez de verrouillage 12b du taquet de retenue 12, et afin d'adoucir les mouvements relatifs, il est possible de prévoir, sur le nez de verrouillage 12b, un rouleau pivotant autour d'un axe parallèle à l'axe de pivotement II-II et porté par le taquet de retenue 12, ou une bille. Un tel choix permet également de diminuer les frottements dans le dispositif de verrouillage, pour faciliter le travail de rappel du ressort hélicoïdal 16.

**[0082]** Dans le cas d'une ventouse électromagnétique 4 à émission de courant, s'il n'est pas possible de commander électriquement celle-ci, il est impossible d'extraire la partie mobile 2 une fois verrouillée.

**[0083]** Pour remédier à ce problème, on peut prévoir des alésages 2d et 7a concentriques au centre de la partie mobile 2 et du noyau 7. L'alésage 2d est traversant et donne, en position de verrouillage, une possibilité d'accès à l'alésage 7a qui comporte un filetage interne 7b.

**[0084]** Il est ainsi possible de faire pénétrer une tige à extrémité fileté (non représentée) à travers la partie mobile 2 et de la visser dans le filetage interne 7b. On peut alors effectuer une traction par la tige sur le noyau 7 à l'encontre de la force d'attraction de la ventouse électromagnétique 4. La force d'attraction étant faible, l'utilisateur parvient alors à décoller la plaque polaire mobile 5 sans trop d'efforts et à déplacer la bague de verrouillage 11 pour déverrouiller le dispositif.

**[0085]** Les taquets de retenue 12 forment ainsi les moyens de retenue déplaçables de façon réversible entre une position de retenue (figure 6) et une position de libération (figures 2 et 4).

**[0086]** La bague de verrouillage 11 constitue un moyen de verrouillage déverrouillable déplaçable entre une position de verrouillage (figure 6) et une position de déverrouillage (figures 2 et 4).

**[0087]** La bague de verrouillage 11 comporte une surface de verrouillage 11a qui est une surface réglée à génératrice sensiblement parallèle à la direction de déplacement 200 de la bague de verrouillage 11, qui, dans le mode de réalisation illustré, est la direction de l'axe longitudinal d'engagement I-I.

**[0088]** De la sorte, la surface de verrouillage 11a bloque correctement le pivotement du taquet de retenue 12, mais ne s'oppose pas au libre coulissement de la bague de verrouillage 11 vers sa position déverrouillée sous l'action du ressort de rappel 16 malgré un éventuel effort radial exercé par le taquet de retenue 12 lui-même sollicité par la partie mobile 2 subissant une traction ou une poussée axiale.

**[0089]** On comprend ainsi que la force de retenue d'un tel dispositif de verrouillage peut être extrêmement élevée (et même supérieure à 500 Kg) en fonction des matériaux et des épaisseurs de matière choisies. L'usage de plusieurs taquets de retenue augmente encore la force de verrouillage du dispositif de verrouillage selon l'invention.

**[0090]** Lors d'une tentative de déverrouillage malinten-

tionnée, la force de retenue de la ventouse électromagnétique 4 n'intervient en rien dans la fiabilité du dispositif de verrouillage et dans la force de retenue que celui-ci permet d'assurer. La force de retenue du dispositif de verrouillage selon l'invention est ainsi parfaitement indépendante de la force de retenue produite par la ventouse électromagnétique 4 sur la plaque polaire mobile 5. On peut donc utiliser une ventouse électromagnétique 4 à faible force de retenue, de faible prix et de petites dimensions.

**[0091]** La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

## Revendications

1. Dispositif de verrouillage électromagnétique, comprenant une partie principale (1) destinée à être rendue solidaire d'un premier élément tel qu'un dormant ou un ouvrant, une partie mobile (2) destinée à être rendue solidaire d'un second élément à verrouiller et libérer sélectivement vis-à-vis du premier élément, et des moyens électromagnétiques (100) assurant la retenue sélective de la partie mobile (2) sur la partie principale (1), dans lequel :

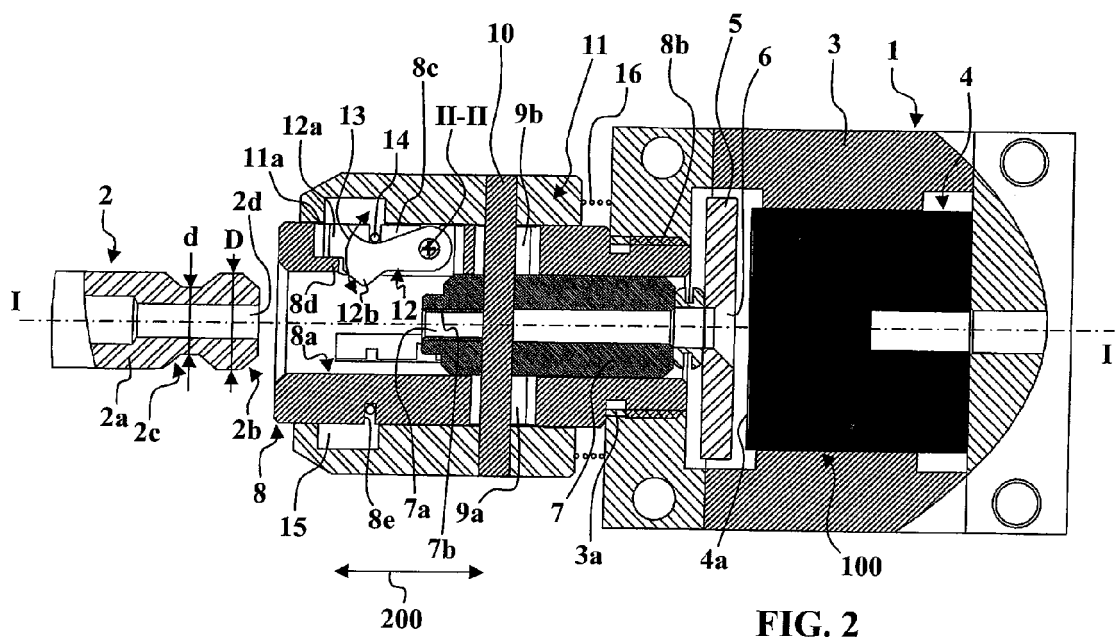
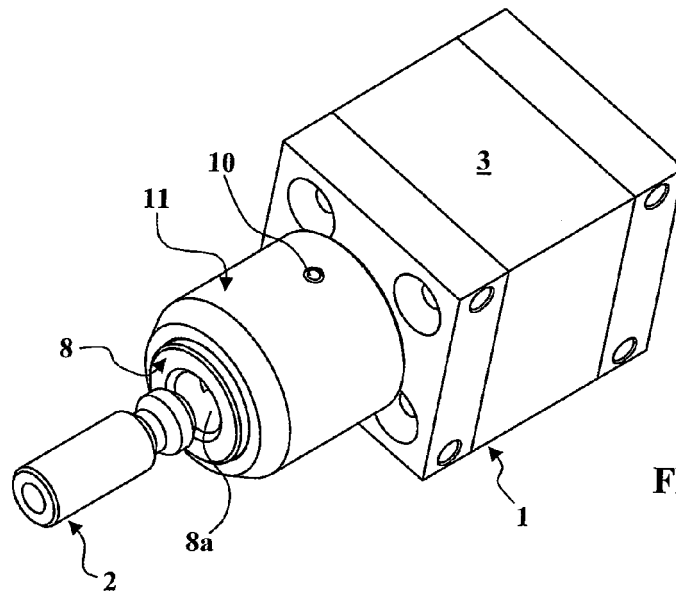
- la partie principale (1) comporte des moyens mécaniques de retenue (12) ayant au moins un taquet de retenue monté à pivotement réversible autour d'un axe de pivotement (II-II) perpendiculaire à l'axe longitudinal d'engagement (I-I), déplaçables entre une position de retenue et une position de libération pour sélectivement retenir ou libérer, selon un axe longitudinal d'engagement (I-I), une tige longitudinale (2a) munie d'un évidement de retenue (2c) au voisinage de son extrémité distale (2b),

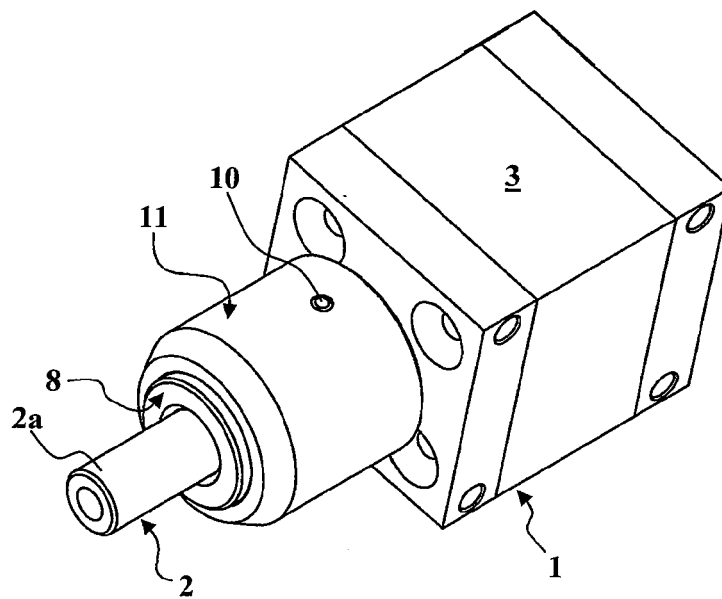
- ledit au moins un taquet de retenue (12) comporte une première extrémité libre (12a) munie d'un nez de verrouillage (12b) conformé et dimensionné de manière à pouvoir être engagé, en position de retenue, dans l'évidement de retenue (2c) de la tige longitudinale (2a),

- la partie principale (1) comporte des moyens de verrouillage (11) déverrouillables, munis d'une surface de verrouillage (11a), et déplaçables selon une première direction (200) parallèle à l'axe longitudinal d'engagement (I-I) entre une position de verrouillage dans laquelle la surface de verrouillage (11a) empêche le déplacement des moyens mécaniques de retenue (12) à l'écart de leur position de retenue, et une position de déverrouillage dans laquelle la surface de verrouillage (11 a) est à l'écart des moyens mécaniques de retenue (12) et les autorise à se

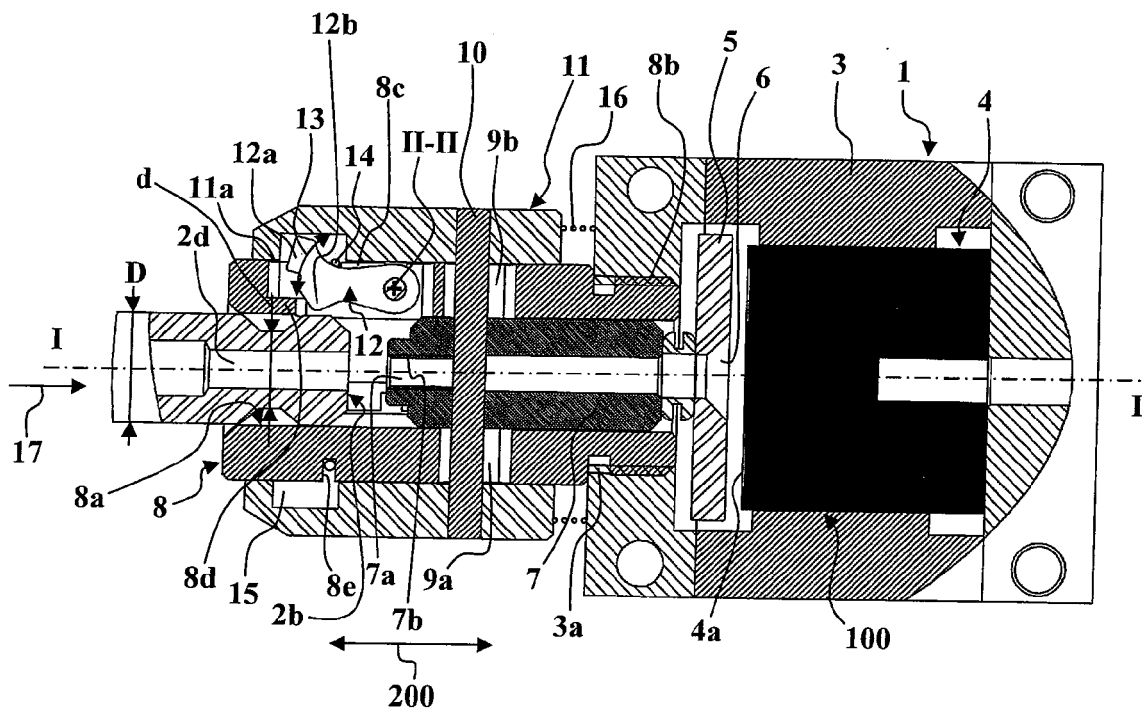
- déplacer en position de libération,  
 - la surface de verrouillage (11a) est une surface réglée à génératrice sensiblement parallèle à la première direction (200) de déplacement des moyens de verrouillage (11),  
 - les moyens de verrouillage (11) sont sélectivement retenus ou libérés, dans leur déplacement selon la première direction (200), par les moyens électromagnétiques (100),  
**caractérisé en ce que :**  
 - les moyens de verrouillage (11) comprennent une bague annulaire périphérique, solidaire, directement ou indirectement, de la plaque polaire (5) et munie, sur un tronçon de sa longueur, d'un logement de déverrouillage (15) annulaire interne,  
 - en position de verrouillage, la bague annulaire périphérique (11) occupe une première position axiale selon l'axe longitudinal d'engagement (I-I), position dans laquelle elle empêche tout pivotement dudit au moins un taquet de retenue (12) à l'écart de sa position de retenue,  
 - en position de déverrouillage, la bague annulaire périphérique (11) occupe une seconde position axiale le long de l'axe longitudinal d'engagement (I-I), position dans laquelle son logement de déverrouillage (15) annulaire interne est disposé en vis-à-vis de l'extrémité libre (12a) du taquet de retenue (12), de façon à autoriser le pivotement dudit au moins un taquet de retenue (12) à l'écart de sa position de retenue en recevant son extrémité libre (12a) dans le logement de déverrouillage (15) annulaire.
2. Dispositif de verrouillage électromagnétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que :**  
 - les moyens électromagnétiques (100) comprennent un actionneur électromagnétique (4) ayant un corps principal à face d'extrémité de contact (4a) contre laquelle peut venir en appui une plaque polaire (5) mobile pour y être retenue,  
 - les moyens de verrouillage (11) sont solidaires, directement ou indirectement, de la plaque polaire (5) mobile,  
 - les moyens de verrouillage (11) sont en position de verrouillage lorsque la plaque polaire (5) est au contact de la face d'extrémité de contact (4a) de l'actionneur électromagnétique (4).
3. Dispositif de verrouillage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, lors de la pénétration de la tige longitudinale (2a) dans un logement de réception (8a) de la partie principale (1), son extrémité distale (2b) vient porter contre des moyens de butée pour repousser la plaque polaire (5) vers la face d'extrémité de contact (4a) de l'actionneur électromagnétique (4) afin qu'elle y soit attirée puis retenue.
4. Dispositif de verrouillage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la bague annulaire périphérique (11) est reliée à la plaque polaire (5) mobile par l'intermédiaire d'un noyau (7) coulissant.
5. Dispositif de verrouillage selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que**, lorsque la pénétration de la tige longitudinale (2a) dans le logement de réception (8a) est suffisante pour que ledit au moins un taquet de retenue (12) s'engage dans l'évidement de retenue (2c) de la tige longitudinale (2a), la plaque polaire (5) se trouve à une distance suffisamment faible des moyens électromagnétiques (100) de retenue pour être attirée puis retenue par ceux-ci.
6. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte une pluralité de taquets de retenue répartis autour de l'axe longitudinal d'engagement (I-I).
7. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'évidement de retenue (2c) est une gorge annulaire extérieure.
8. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que :**  
 - ledit au moins un taquet de retenue (12) est rappelé en permanence en position de retenue par des premiers moyens élastiques (14),  
 - des seconds moyens élastiques (16) rappellent en permanence la plaque polaire (5) à l'écart de la face d'extrémité de contact (4a) selon une force de rappel inférieure à une force de retenue exercée par les moyens électromagnétiques (100) de retenue sur la plaque polaire (5).
9. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les moyens électromagnétiques (100) de retenue comprennent un actionneur électromagnétique (4) à ventouse électromagnétique à émission de courant ou à rupture de courant.
10. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le nez de verrouillage (12b) dudit au moins un taquet de retenue (12) comporte un profil longitudinal sensiblement en forme de V.







**FIG. 3**



**FIG. 4**

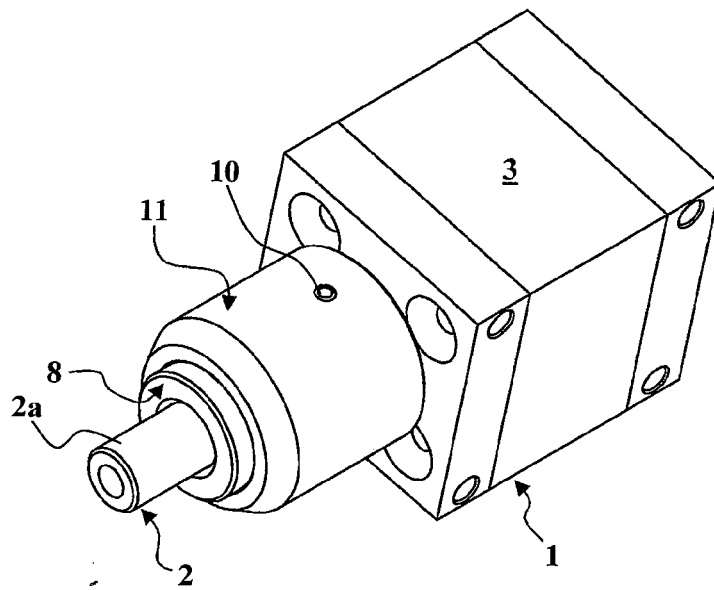


FIG. 5

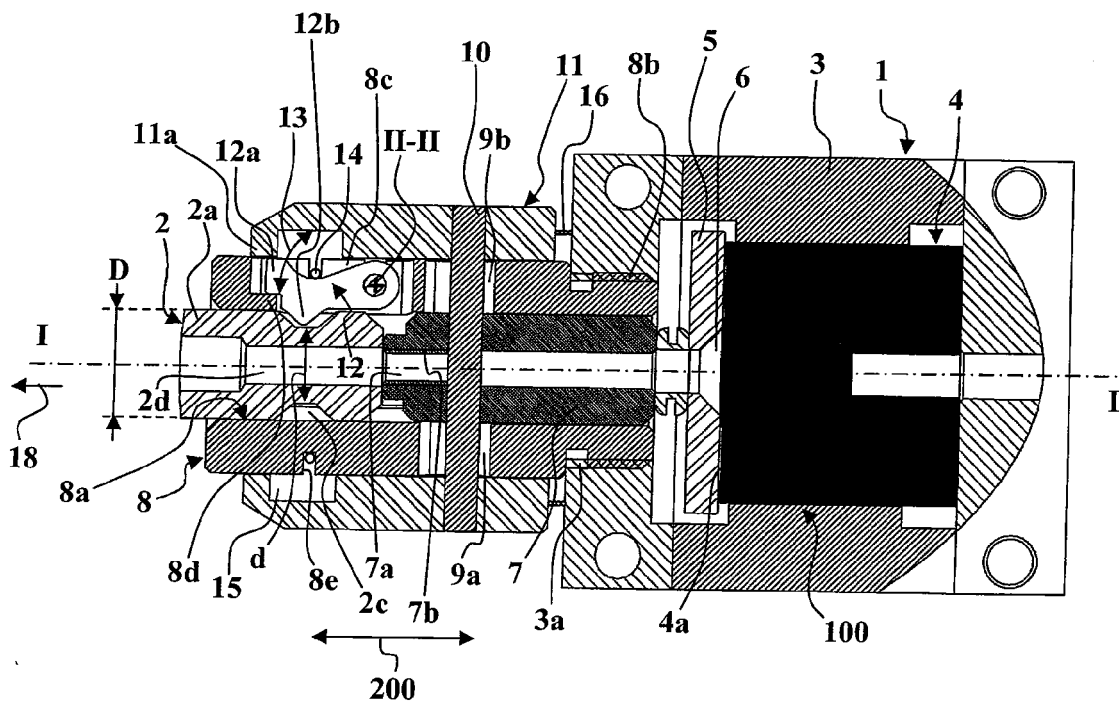


FIG. 6



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 5973

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 3 753 316 A (SAVARIEAU H ET AL) 21 août 1973 (1973-08-21) * colonne 4, ligne 44 - colonne 6, ligne 37; figures 1,5 *	1,6-8	INV. E05B47/06
A	DE 38 19 070 C1 (BIERGANS, GUENTHER) 26 octobre 1989 (1989-10-26) * colonne 3, ligne 20 - colonne 5, ligne 19; figures 1-5 *	1-3,5,6,9	
A	US 3 764 172 A (STANDKE H) 9 octobre 1973 (1973-10-09) * colonne 6, ligne 52 - ligne 62; figures 1-7 *	1,6,7	
A	US 2005/103926 A1 (HAWTHORNE DANA D) 19 mai 2005 (2005-05-19) * alinéa [0035]; figures 1,3,4 *	1,6	
A	WO 2008/009057 A (FIRE & SECURITY HARDWARE PTY LTD) 24 janvier 2008 (2008-01-24) * page 2, ligne 25 - page 5, ligne 15; figures 1-5 *	1,6,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E05B
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 31 août 2009	Examineur Perez Mendez, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 09 16 5973

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.

31-08-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3753316	A	21-08-1973	DE 2144869 A1	16-03-1972
			GB 1348563 A	20-03-1974
-----				
DE 3819070	C1	26-10-1989	AUCUN	
-----				
US 3764172	A	09-10-1973	AUCUN	
-----				
US 2005103926	A1	19-05-2005	US 2006091683 A1	04-05-2006
			WO 2005075765 A2	18-08-2005
-----				
WO 2008009057	A	24-01-2008	AU 2007276702 A1	24-01-2008
			CA 2658343 A1	24-01-2008
			EP 2049753 A1	22-04-2009
			KR 20090032129 A	31-03-2009
-----				

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 3753316 A [0017]