

(19)



(11)

**EP 2 893 106 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**13.02.2019 Bulletin 2019/07**

(51) Int Cl.:  
**E05C 1/08 (2006.01) E05B 47/00 (2006.01)**  
**E05B 47/06 (2006.01) H01F 7/14 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13756626.1**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2013/051835**

(22) Date de dépôt: **30.07.2013**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2014/037639 (13.03.2014 Gazette 2014/11)**

**(54) DISPOSITIF DE VERROUILLAGE MOTORISÉ RÉSISTANT AUX CHOCS**

**MOTORISIERTE SCHLAGFESTE VERRIEGELUNGSVORRICHTUNG**

**SHOCK-RESISTANT MOTORIZED LOCKING DEVICE**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **04.09.2012 FR 1258222**

(43) Date de publication de la demande:  
**15.07.2015 Bulletin 2015/29**

(73) Titulaire: **Cogelec**  
**85290 Mortagne sur Sèvre (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **ALZINGRE, Jean-Daniel**  
**F-25720 Larnod (FR)**  
• **KELTZ, Guillaume**  
**F-25870 Chatillon-Le-Duc (FR)**

(74) Mandataire: **GIE Innovation Competence Group**  
**310, avenue Berthelot**  
**69372 Lyon Cedex 08 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 2 412 901 FR-A1- 2 945 065**  
**US-A- 5 010 750**

**EP 2 893 106 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

**[0001]** L'invention concerne le domaine des dispositifs électriques devant assurer une fonction de verrouillage, comme par exemple des serrures motorisées ou des ensembles mécatroniques de positionnement, comportant un élément d'actionnement électrique et un levier de pivotement assurant le blocage du dispositif.

**[0002]** La présente invention concerne plus particulièrement la tenue de serrures haute sécurité, présentant une résistance élevée aux chocs mécaniques assésés lors d'une attaque extérieure du dispositif. L'invention concerne aussi un système mécatronique devant résister à un choc extérieur ou à une vibration haute fréquence, comme peuvent y être soumis les actionneurs embarqués dans les automobiles ou les avions lors d'accident.

### ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

**[0003]** On connaît dans l'état de la technique le brevet français FR2945065 décrivant une serrure électronique comportant un stator et un rotor monté à rotation dans le stator ainsi qu'un organe de blocage du rotor déplaçable entre une position de blocage dans laquelle il est en prise avec le rotor pour bloquer sa rotation et une position escamotée dans laquelle il libère la rotation du rotor. Une butée mobile déplaçable entre une première position dans laquelle elle s'oppose à un déplacement de l'organe de blocage à partir de sa position de blocage et une seconde position dans laquelle l'organe de blocage est libre de quitter sa position de blocage. La butée mobile comprend une partie aimantée de façon permanente propre à retenir la butée mobile dans sa première position, en appui contre une butée fixe sans consommer d'énergie lorsque des secousses sont appliquées sur la serrure.

**[0004]** Le brevet européen EP2412901 décrit un autre exemple de serrure électronique, comportant un stator et un rotor, un organe de blocage du rotor et un levier déplaçable entre une position de verrouillage, et de déverrouillage. Un bras de mémorisation tourne entre une position de repos, et de mémorisation, sous l'action d'un aimant. Ce bras vient en contact avec une butée mécanique.

**[0005]** Le brevet US5010750B1 décrit aussi une serrure électronique, comportant un stator et un rotor, un organe de blocage du rotor et un levier déplaçable en rotation entre une position de verrouillage et de déverrouillage. Cette serrure comporte en plus un actionneur pour déplacer le levier entre ses positions de verrouillage et de déverrouillage.

### INCONVENIENT DE L'ART ANTERIEUR.

**[0006]** Dans les solutions de serrures électroniques de

l'art antérieur, l'organe de blocage est en contact, au repos et en position de verrouillage, avec une butée mécanique contre laquelle il s'appuie. De ce fait, en appliquant des chocs violents ou périodiques, à une fréquence donnée, on peut provoquer le déblocage inopiné de cet organe. Les vibrations chocs appliqués au bâti sont transmis par la butée jusqu'à l'organe mobile, et l'énergie transmise provoque le déplacement de cette organe et la libération non désirée du verrou.

**[0007]** L'homme du métier est donc confronté à une situation paradoxale où il est nécessaire d'assurer le blocage mécanique d'un organe de verrouillage en s'interdisant tout contact mécanique susceptible d'assurer une transmission d'énergie mécanique.

### EXPOSE DE L'INVENTION

**[0008]** L'invention concerne selon son acception la plus générale un dispositif de verrouillage comprenant organe de verrouillage mobile dont le déplacement peut être empêché par un organe de blocage interagissant avec un levier motorisé caractérisé en ce que ledit levier motorisé est mobile en rotation autour d'un axe par rapport au bâti, le centre de gravité dudit levier étant situé sur ledit axe, ledit levier étant maintenu en une position stable déterminée et sans contact mécanique rigide du levier avec le bâti hors de son axe de rotation. L'onde mécanique se propageant dans une structure lors d'un choc se transfère au levier de verrouillage par les points de contacts mécaniques qu'il a avec le bâti fixe. Ainsi, l'onde de choc se propage par l'axe de pivotement d'une part et par le dispositif de capture (au point de contact susnommé) d'autre part. Si, en raison de l'équilibrage du levier, le dispositif est insensible à ce qui est transmis par l'axe, il est en revanche sensible à l'effort transmis au dispositif de capture. Cela s'apparente à ce qui se passe dans un pendule de Newton lorsque la bille d'extrémité est éjectée en raison de l'énergie cinétique qui lui est transmise par la bille lâchée.

**[0009]** Ainsi, quel que soit l'effort de capture généré entre le levier rotatif et le bâti, il existera toujours un risque de propagation d'un choc d'intensité suffisante permettant d'éjecter le levier de sa position de stabilité et donc de déverrouiller la serrure.

**[0010]** L'invention propose ainsi un dispositif de verrouillage comprenant un actionneur électrique déplaçant, à l'intérieur d'un bâti, un levier de verrouillage en rotation autour d'un axe fixe par rapport au bâti, ledit levier ayant son centre de gravité sur ledit axe fixe caractérisé en ce que ledit levier est maintenu en une position stable déterminée et, au repos, sans contact mécanique rigide du levier avec le bâti hors de son axe de rotation.

**[0011]** On entend par « au repos » au sens du présent brevet l'état du dispositif lorsqu'il est verrouillé et qu'aucun effort n'est exercé sur un quelconque de ses composants.

**[0012]** La notion de contact mécanique rigide est généralement mise en oeuvre lorsque le levier est en con-

tact mécanique avec une pièce rigide solidaire du bâti. Cette liaison rigide transmet alors l'énergie du choc au levier lorsque le bâti est frappé.

**[0013]** Au contraire, l'invention supprime cette liaison rigide entre bâti et levier afin de rendre insensible le levier à tout choc extérieur du fait que l'énergie de choc n'est jamais transmise ailleurs qu'au centre de gravité du levier, ce qui ne génère pas de couple de rotation et assure un maintien en position.

**[0014]** De manière avantageuse la position stable est réalisée sans consommation électrique.

**[0015]** Divers modes de réalisation de cette fonction ont été imaginés. La suspension sans contact rigide du levier peut ainsi être obtenue par des éléments élastiques (au moins un ressort mécanique) ou préférentiellement par des éléments magnétiques (liaison sans contact aimant/aimant ou aimant/matériau ferromagnétique). Cette suspension peut être indépendante, ou intégrée aux moyens d'actionnement du levier de verrouillage.

**[0016]** Ces moyens de suspension sans contact rigide créent un filtre mécanique de type « passe-bas » qui exclut toute transmission des chocs et vibrations à haute fréquence (par rapport à la fréquence de résonance du dispositif).

**[0017]** Dans un mode de réalisation particulier, l'actionneur déplaçant le levier de verrouillage réalise aussi l'effort magnétique maintenant la position stable du levier.

**[0018]** L'invention vise aussi à proposer un actionneur pour un dispositif de verrouillage entraînant en rotation autour d'un axe fixe un levier de verrouillage caractérisé en ce que le levier de verrouillage a son centre de gravité sur ledit axe fixe et en ce que l'actionneur comprend au moins un aimant et présente un entrefer variable permettant d'assurer une position stable sans consommation électrique.

**[0019]** Avantageusement, l'entrefer est minimum lorsque le levier est dans sa position de stabilité verrouillée et maximum dans la position déverrouillée.

## BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

**[0020]** On pourra mieux comprendre la pertinence de l'invention au travers de la description des différentes figures suivantes, présentant différentes déclinaisons possibles :

La figure 1 est une représentation en perspective d'un dispositif complet de serrure électromécanique basé sur l'emploi d'un moteur électrique et d'un dispositif stabilisateur sans contact selon un premier mode de réalisation.

Les figures 2a, 2b et 2c sont des vues de face en détail du dispositif de la figure 1, représenté dans trois états différents.

La figure 3 est une représentation de l'invention selon un deuxième mode de réalisation du dispositif d'actionnement, qui présente intrinsèquement une caractéristique de stabilité sans courant réalisée par l'actionneur.

Les figures 4a, 4b et 4c sont des vues de face en détail du dispositif de la figure 3, représenté dans trois états différents.

La figure 5 est un tracé du couple qui s'exerce sur le levier de verrouillage en fonction de l'alimentation de l'actionneur et de la position du levier selon la réalisation présentée en figure 3.

La figure 6 est une représentation en perspective d'un dispositif complet de serrure électromécanique dans un exemple qui ne fait pas partie de l'invention basé sur l'emploi d'un actionneur de type solénoïde à palette et d'un stabilisateur à base de ressorts élastiques.

Les figures 7a, 7b et 7c sont des vues de face de détail selon 3 états de la structure présentée en figure 6.

Les figures 8a et 8b sont des vues de face de détail selon 2 états d'une variante de la structure présentée en figure 6.

## DESCRIPTION DETAILLEE DU MODE DE REALISATION

**[0021]** La description qui suit se réfère à un exemple non limitatif de réalisation sous la forme d'une serrure avec un pêne mobile. Mais l'invention n'est pas limitée à la réalisation d'une serrure et s'étend à tout type de dispositif de verrouillage comportant un organe mobile pouvant être immobilisé transitoirement par l'intermédiaire d'un élément interagissant avec un levier motorisé.

**[0022]** Les exemples de réalisation décrits à titre non limitatif concernent une serrure (1) comprenant un bâti (3), et un pêne (9) mobile entre translation par rapport au bâti (3), dont le déplacement peut être bloqué par l'engagement la tête d'un piston (6) dans un logement (10).

**[0023]** Ce piston (6) est mobile en translation, selon une direction perpendiculaire à la direction de déplacement du pêne (109). Un ressort (16) repousse au repos le piston (6) en direction du pêne (9), de façon à maintenir la tête du piston en position engagée dans le logement (10). La tête du piston (6) présente une forme tronquée ou conique, complémentaire de la forme du logement (10), de manière à ce que le déplacement du pêne (9) repousse le piston (6) du fait de la composante transversale (perpendiculaire à l'axe de déplacement du pêne (9)) des efforts exercés par le bord intérieur du logement (10) sur la tête du piston (6).

**[0024]** La serrure comporte en outre un levier (5) mobile entre une position de verrouillage dans laquelle il empêche le déplacement du piston (6), et donc le dégagement de sa tête, et une position de déverrouillage où il autorise le déplacement du piston et la libération du pêne (9) lorsque la tête du piston (6) est complètement sortie du logement (10).

**[0025]** Le but de l'invention est d'éviter que des chocs exercés sur le pêne (9) ou toute autre partie accessible de la serrure ne se propagent avec une énergie suffisante jusqu'au levier (5) et ne provoque de manière intempestive son déplacement de la position de verrouillage dans une autre position où il n'assurerait plus le blocage du déplacement du piston (6).

**[0026]** Les figures 1, 2a, 2b et 2c représentent un dispositif de verrouillage motorisé (1) dans un premier mode de réalisation. Ce mécanisme de serrure comprend un actionneur rotatif (2), solidaire du bâti (3), commandé électriquement, par un moteur polyphasé commuté, un moteur couple ou encore un actionneur angulaire proportionnel ou à réluctance variable. Le rotor (4) de l'actionneur (2) est couplé mécaniquement au levier (5) de verrouillage, dont le dessin permet à ce dernier de dégager le passage d'une tierce pièce (piston (6) sur le dessin) lorsqu'il a effectué son mouvement de rotation engendré par l'alimentation de l'actionneur (2).

**[0027]** Ce levier (5) présente, en association avec le rotor (4) de l'actionneur (2) avec lequel il est lié, un centre de gravité sur son axe de rotation (7). Selon ce mode de réalisation, le levier (5) est constitué d'un matériau ferromagnétique. Le levier (5) est ainsi sensible au champ magnétique généré par une structure polarisée (8) (= aimantée) solidaire du bâti (3). Le circuit magnétique est conçu de manière à ce qu'il génère une position stable du levier au moins dans une position. Ainsi, en absence d'alimentation de l'actionneur (2), l'ensemble du rotor (4) subit une attraction magnétique, via le levier (5), qui tend à le repositionner dans la position stable verticale. Sur d'autres mécanismes, on peut aussi imaginer avoir plusieurs positions de stabilité (états verrouillé et déverrouillé).

**[0028]** De la gauche vers la droite, les figures 2a, 2b et 2c présentent trois états de fonctionnement d'un dispositif de verrouillage employant ce premier mode de réalisation.

**[0029]** La figure 2a représente l'état verrouillé. Le pêne (9) est représenté en position sortie. Un piston (6) de course linéaire est engagé dans le pêne (9) en position haute sous l'action du ressort (16).

**[0030]** Il ne peut descendre en raison de la présence du levier (5) de verrouillage. L'engagement du piston (6) dans le pêne (9) est réalisé grâce à un logement (10) dans le pêne (9). Ainsi, si un effort est appliqué sur le pêne (9), de manière à le faire translater, il est transmis au piston (6) selon deux composantes. Une composante horizontale supportée par le bâti (3) et d'autre part une composante verticale, plus faible, transmise au levier (5) de verrouillage. Le levier étant dans sa position stable

verticale, il transmet cet effort au bâti, en raison d'une déformation élastique de l'axe qui le lie au moteur, ou du support de l'actionneur (2). Le piston (6) ne peut donc pas se désengager du pêne (9), la serrure est verrouillée.

**[0031]** La figure 2b représente le levier (5) lorsqu'il est entraîné en rotation par l'actionneur (2) alimenté en courant électrique. Sous l'action du couple créé, d'intensité supérieure au couple magnéto-statique généré par la structure polarisée (8) qui tend à le maintenir en position stable verticale, le levier (5) est pivoté.

**[0032]** La figure 2c représente le mécanisme en position déverrouillée. Le pêne (9) subit un effort qui tend à le faire translater. En raison des formes respectives du piston (6) et du pêne (9), le piston (6) est entraîné en translation. Etant donné que levier (5) a été pivoté, le piston (6) peut poursuivre sa course jusqu'à être complètement désengagé du pêne (9). La serrure est alors dans un état déverrouillé.

**[0033]** Les figures 3 et 4 représentent un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de verrouillage mécatronique (1) selon l'invention présentant un fonctionnement tel que décrit dans les explications des figures 1, 2a, 2b et 2c. La différence concerne le levier (5) de verrouillage qui est conçu de manière à offrir la fonction de rotor au dispositif d'actionnement ainsi que la fonction de stabilité par interaction magnétique. Ainsi, le levier (5) est équilibré et polarisé de par l'adjonction d'un aimant (11). Un stator (12) fixé au bâti (3) est constitué de pièces ferromagnétiques et équipé d'une bobine (13) génératrice de champ magnétique. Lors de l'alimentation de la bobine (13), le champ magnétique produit est canalisé par la structure ferromagnétique du stator (12). L'interaction avec le champ magnétique créé par l'aimant (11) du levier (5) génère un couple entre le levier (5) et le stator (11), qui induit la rotation du levier (5). L'ensemble est conçu de manière à ce que l'entrefer entre le levier (5) et le stator (11) varie en fonction de la rotation du levier (5). Il est ainsi possible de réaliser un entrefer minimum lorsque le levier (5) est dans sa position de stabilité et maximum dans la position déverrouillée. Ce faisant, lorsque la bobine (13) n'est plus alimentée, le levier (5) subit un couple qui tend à le maintenir dans la position stable d'entrefer minimum.

**[0034]** En figure 4a, le dispositif est représenté dans la position verrouillée. Le piston (6) est engagé dans le pêne (9) et sa course est entravée par la position verticale du levier (5) de verrouillage. Dans cette position, l'entrefer entre le levier (5) de verrouillage et les pôles (14) du stator (12) est minimum. En absence d'alimentation dans la bobine (13), le couple exercé sans contact entre le levier (5) et le stator (12) est nul dans cette position. Le couple sur le levier (5) en fonction de sa position et du courant parcourant la bobine (13) entourant le stator (12) est représenté sur la figure 5.

**[0035]** En figure 4b, le levier (5) est mis en rotation lors de l'alimentation de la bobine (13). L'entrefer est alors plus important que lorsque le levier (5) est vertical. Il en résulte que si le courant est annulé dans la bobine (13),

il apparaîtra un couple magnétostatique (= sans courant) qui entraînera le levier (5) vers la position stable d'entrefer minimum.

**[0036]** Enfin, en figure 4c le dispositif est représenté dans un état déverrouillé. Le levier (5) a été mis en rotation depuis sa position verticale, libérant ainsi le piston (6) qui est alors susceptible de descendre sous l'action d'un effort sur le pêne (9).

**[0037]** La figure 5 présente les couples obtenus sur l'axe du levier de verrouillage d'un actionneur tel que présenté dans les descriptions des figures 3, 4a, 4b et 4c. La position stable verticale à entrefer minimum correspond à la position 0°. En raison de l'augmentation d'entrefer à mesure de la rotation du levier (5), le couple sans courant dans la bobine (13) décrit la courbe pleine centrale, qui s'apparente à une raideur mécanique d'origine magnétique. Les courbes inférieures - croix - et supérieures - carrés - sont les couples obtenus pour des polarités de courant opposées dans la bobine (13). Il est donc possible de passer de la position verrouillée 0° à la position déverrouillée -30° en appliquant un courant >0 dans la bobine (13).

**[0038]** La figure 6 présente un exemple qui ne fait pas partie de l'invention basé sur l'emploi d'un actionneur de type solénoïde rotatif tel que présenté, par exemple, dans le brevet FR2834119. Cette structure n'inclue pas d'aimant, elle peut être doublée pour augmenter le couple sur le levier (5). Lorsque la bobine (13) est alimentée, le flux magnétique créé est canalisé par le stator (12), stator (12) qui est en deux parties distinctes, et se reboucle en passant dans le levier (5) de verrouillage ferromagnétique. Ce faisant, il apparaît une force d'attraction entre le stator (12) et le levier (5). Etant donné que l'actionneur (2) n'est pas polarisé, nous employons ici un ressort mécanique (15) pour assurer la stabilité du levier (5) en position verticale. Le ressort mécanique (15) est avantageusement accroché au levier (5) au voisinage de l'axe de rotation, afin d'amortir la transmission de l'onde de choc lorsque la serrure (1) subit un choc extérieur.

**[0039]** Les figures 7a, 7b et 7c présentent en détail les trois états distincts de la solution présentée en figure 6. En figure 7a, le levier (5) est maintenu en position stable sans courant par la raideur élastique du ressort de torsion. En figure 7b, l'alimentation des bobines (12) engendre un couple sur le levier (5) de verrouillage qui pivote en comprimant le ressort (15) de torsion. En figure 7c, le levier (5) a effectué toute sa course, sous l'action du champ magnétique généré par le stator (12). Le piston (6) peut alors coulisser et libérer le pêne (9).

**[0040]** Les figures 8a et 8b présentent un autre exemple qui ne fait pas partie de l'invention comme présenté sur la figure 6, à la différence près que le ressort mécanique (15) employé est de type linéaire (ici ressort de traction). Les figures 8a et 8b représentent respectivement le dispositif dans l'état verrouillé et déverrouillé.

## Revendications

### 1. Dispositif de verrouillage comprenant :

- un bâti (3),
- un organe (6) de blocage,
- un levier motorisé (5),
- un organe de verrouillage mobile (9) dont le déplacement peut être empêché par l'organe de blocage interagissant avec le levier motorisé (5) pour maintenir le dispositif de verrouillage dans un état verrouillé, ledit levier (5) motorisé étant mobile en rotation autour d'un axe (7) par rapport au bâti (3) entre une position de verrouillage dans laquelle il empêche le déplacement de l'organe de blocage pour maintenir le dispositif de verrouillage dans l'état verrouillé, et une position de déverrouillage dans laquelle il autorise le déplacement de l'organe de blocage, le levier (5) étant en contact mécanique avec le bâti (3) uniquement par l'intermédiaire de son axe (7) de rotation, et
- un actionneur (2) apte à déplacer le levier (5) entre ses positions de verrouillage et de déverrouillage,

#### caractérisé en ce que :

- le centre de gravité dudit levier (5) est situé sur ledit axe (7), et
- ledit levier (5) est maintenu en une position stable déterminée correspondant à la position de verrouillage, sans consommation électrique, par l'action d'un effort magnétique agissant sans aucun contact mécanique sur le levier (5).

### 2. Dispositif de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- l'organe de verrouillage mobile (9) comporte un logement (10),
- l'organe (6) de blocage est apte à empêcher le déplacement de l'organe de verrouillage (9) en engageant sa tête dans le logement (10),
- dans la position de verrouillage, le levier (5) est apte à empêcher le déplacement de l'organe (6) de blocage, et donc le dégagement de la tête de l'organe (6) de blocage du logement (10),
- dans la position de déverrouillage, le levier (5) est apte à autoriser le déplacement de l'organe (6) de blocage et la libération de l'organe (9) de verrouillage lorsque la tête de l'organe (6) de blocage est complètement sortie du logement (10).

### 3. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de verrouillage est une serrure.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, dans lequel :

- l'organe de verrouillage (9) est un pêne mobile en translation par rapport au bâti (3),  
 - l'organe (6) de blocage est un piston mobile en translation, selon une direction perpendiculaire à la direction de déplacement du pêne,  
 - le dispositif de verrouillage comporte un ressort (16) qui repousse au repos le piston (6) en direction du pêne (9), de façon à maintenir la tête du piston en position engagée dans le logement (10),  
 - la tête du piston (6) présente une forme tronquée ou conique, complémentaire de la forme du logement (10), de manière à ce que le déplacement du pêne (9) repousse le piston (6) du fait de la composante transversale, perpendiculaire à la direction de déplacement du pêne (9), des efforts exercés par un bord intérieur du logement (10) sur la tête du piston (6).

5. Dispositif de verrouillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'axe (7) de rotation est fixe.

6. Dispositif de verrouillage conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'actionneur (2) est également apte à réaliser l'effort magnétique maintenant ledit levier (5) en la position stable déterminée correspondant à la position de verrouillage.

7. Dispositif de verrouillage conforme à la revendication 6, dans lequel l'actionneur (2) comprend au moins un aimant (11) et présente un entrefer variable permettant d'assurer ladite position stable sans consommation électrique.

8. Dispositif de verrouillage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'entrefer est minimum lorsque le levier (5) est dans sa position de verrouillage et maximum dans sa position de déverrouillage.

9. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel :

- l'aimant (11) est fixé sur le levier (5),  
 - l'actionneur comprend un stator (12) fixé au bâti (3), ce stator (12) étant constitué de pièces ferromagnétiques et étant équipé d'une bobine (13) génératrice de champ magnétique, lesdites pièces ferromagnétiques étant aptes, lorsque la bobine (13) est alimentée, à canaliser le champ magnétique produit et à interagir avec le champ magnétique créé par l'aimant (11) du levier (5) de manière à générer un couple entre le levier (5) et le stator (12), qui induit la rotation du levier (5),

- l'entrefer est situé entre le levier (5) et le stator (11) et varie en fonction de la rotation du levier (5), l'entrefer étant minimum lorsque le levier (5) est dans sa position de verrouillage et maximum dans sa position de déverrouillage de sorte que, lorsque la bobine (13) n'est plus alimentée, le levier (5) subit un couple qui tend à le maintenir dans la position de verrouillage où l'entrefer est minimum.

## Patentansprüche

1. Verriegelungsvorrichtung, umfassend:

- einen Rahmen (3),  
 - ein Blockierelement (6),  
 - einen motorisierten Hebel (5),  
 - ein bewegliches Verriegelungselement (9), dessen Verlagerung durch das Blockierelement verhindert werden kann, das mit dem motorisierten Hebel (5) zusammenwirkt, um die Verriegelungsvorrichtung in einem verriegelten Zustand zu halten, wobei der motorisierte Hebel (5) um eine Achse (7) in Bezug auf den Rahmen (3) drehbeweglich ist zwischen einer Verriegelungsstellung, in der er die Verlagerung des Blockierelements verhindert, um die Verriegelungsvorrichtung in dem verriegelten Zustand zu halten, und einer Entriegelungsstellung, in der er die Verlagerung des Blockierelements in der Verriegelungsstellung zulässt, wobei der Hebel (5) nur über seine Drehachse (7) in mechanischem Kontakt mit dem Rahmen (3) steht, und  
 - einen Aktor (2), der geeignet ist, den Hebel (5) zwischen seinen Verriegelungs- und Entriegelungsstellungen zu verlagern,

## dadurch gekennzeichnet, dass:

- der Schwerpunkt des Hebels (5) auf der Achse (7) liegt und  
 - der Hebel (5) durch die Einwirkung einer magnetischen Kraft, die ohne irgendeinen mechanischen Kontakt auf den Hebel (5) einwirkt, ohne Stromverbrauch in einer bestimmten stabilen Stellung gehalten wird, die der Verriegelungsstellung entspricht.

2. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- das bewegliche Verriegelungselement (9) eine Aufnahme (10) umfasst,  
 - das Blockierelement (6) geeignet ist, die Verlagerung des Verriegelungselements (9) zu verhindern, indem sein Kopf in die Aufnahme (10) eingreift,

- der Hebel (5) in der Verriegelungsstellung geeignet ist, die Verlagerung des Blockierelements (6) und somit das Ausrücken des Kopfes des Blockierelements (6) aus der Aufnahme (10) zu verhindern,
  - der Hebel (5) in der Entriegelungsstellung geeignet ist, die Verlagerung des Blockierelements (6) und das Freigeben des Verriegelungselements (9) zuzulassen, wenn das Blockierelement (6) vollständig aus der Aufnahme (10) ausgetreten ist.
3. Verriegelungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsvorrichtung ein Schloss ist.
4. Verriegelungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei:
- das Verriegelungselement (9) ein Riegel ist, der in Bezug auf den Rahmen (3) translatorisch beweglich ist,
  - das Blockierelement (6) ein Kolben ist, der in eine Richtung senkrecht zur Verlagerungsrichtung des Riegels translatorisch beweglich ist,
  - die Verriegelungsvorrichtung eine Feder (16) umfasst, die den Kolben (6) in Ruhestellung in Richtung des Riegels (9) drückt, so dass der Kopf des Kolbens in der in die Aufnahme (10) eingreifenden Stellung gehalten wird,
  - der Kopf des Kolbens (6) eine Kegelstumpf- oder Kegelform aufweist, die komplementär zur Form der Aufnahme (10) ausgebildet ist, so dass die Verlagerung des Riegels (9) den Kolben (6) aufgrund der Querkomponente, senkrecht zur Verlagerungsrichtung des Riegels (9), der von einer Innenkante der Aufnahme (10) auf den Kopf des Kolbens (6) ausgeübten Kräfte zurückdrückt.
5. Verriegelungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Drehachse (7) feststehend ist.
6. Verriegelungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Aktor (2) ebenfalls geeignet ist, die magnetische Kraft zu realisieren, die den Hebel (5) in der bestimmten stabilen Stellung hält, die der Verriegelungsstellung entspricht.
7. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Aktor (2) mindestens einen Magneten (11) umfasst und einen variablen Luftspalt aufweist, der es ermöglicht, die stabile Stellung ohne Stromverbrauch zu gewährleisten.
8. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftspalt am

kleinsten ist, wenn der Hebel (5) in seiner Verriegelungsstellung ist, und am größten in seiner Entriegelungsstellung ist.

#### 9. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei:

- der Magnet (11) am Hebel (5) befestigt ist,
- der Aktor einen Stator (12) umfasst, der am Rahmen (3) befestigt ist, wobei dieser Stator (12) aus ferromagnetischen Teilen besteht und mit einer Spule (13) ausgestattet ist, die ein Magnetfeld generiert, wobei die ferromagnetischen Teile geeignet sind, wenn die Spule (13) gespeist wird, das erzeugte Magnetfeld zu kanalisieren und mit dem vom Magneten (11) des Hebels (5) erzeugten Magnetfeld zu interagieren, so dass ein Drehmoment zwischen dem Hebel (5) und dem Stator (12) generiert wird, das die Drehung des Hebels (5) bewirkt,
- der Luftspalt zwischen dem Hebel (5) und dem Stator (11) gelegen ist und in Abhängigkeit von der Drehung des Hebels (5) variiert, wobei der Luftspalt am kleinsten ist, wenn der Hebel (5) in seiner Verriegelungsstellung ist, und am größten in seiner Entriegelungsstellung ist, so dass, wenn die Spule (13) nicht mehr gespeist wird, der Hebel (5) ein Drehmoment erfährt, das dazu tendiert, ihn in der Verriegelungsstellung zu halten, in welcher der Luftspalt am kleinsten ist.

### Claims

#### 1. Locking device comprising:

- a frame (3);
- a blocking unit (6);
- a motorised lever (5);
- a mobile locking unit (9), the displacement of which can be prevented by the blocking unit interacting with the motorised lever (5) in order to maintain the locking device in a locked state, the said motorised lever (5) being mobile in rotation around an axis (7) relative to the frame (3), between a locking position, in which it prevents the displacement of the blocking unit, in order to maintain the locking device in the locked state, and an unlocking position, in which it permits the displacement of the blocking unit, in the locking position, the lever (5) being in mechanical contact with the frame (3) only by means of its axis of rotation (7); and
- an actuator (2) which can displace the lever (5) between its locking and unlocking positions,

**characterised in that:**

- the centre of gravity of the said lever (5) is situated on the said axis (7); and
  - the said lever (5) is maintained in a determined stable position corresponding to the locking position, without electrical consumption, by the action of a magnetic force acting without any mechanical contact on the lever (5).
2. Locking device according to Claim 1, **characterised in that**:
- the mobile locking unit (9) comprises a receptacle (10);
  - the blocking unit (6) can prevent the displacement of the locking unit (9) by engaging its head in the receptacle (10);
  - in the locking position, the lever (5) can prevent the displacement of the blocking unit (6), and thus the release of the head of the blocking unit (6) from the receptacle (10);
  - in the unlocking position, the lever (5) can permit the displacement of the blocking unit (6) and the release of the locking unit (9) when the head of the blocking unit (6) is completely extracted from the receptacle (10).
3. Locking device according to either of the preceding claims, **characterised in that** the locking device is a lock.
4. Device according to either of Claims 2 to 3, wherein:
- the locking unit (9) is a bolt which is mobile in translation relative to the frame (3);
  - the blocking unit (6) is a piston which is mobile in translation in a direction perpendicular to the direction of displacement of the bolt;
  - the locking device comprises a spring (16) which thrusts the piston (6) at rest back in the direction of the bolt (9), such as to maintain the head of the piston in position engaged in the receptacle (10);
  - the head of the piston (6) has a truncated or conical form which is complementary to the form of the receptacle (10), such that the displacement of the bolt (9) thrusts the piston (6) back because of the transverse component, perpendicular to the direction of displacement of the bolt (9), of the forces exerted by an inner edge of the receptacle (10) on the head of the piston (6).
5. Locking device according to any one of the preceding claims, wherein the axis of rotation (7) is fixed.
6. Locking device according to any one of the preceding claims, wherein the actuator (2) can also provide the magnetic force which maintains the said lever (5) in the determined stable position corresponding to the locking position.
7. Locking device according to Claim 6, wherein the actuator (2) comprises at least one magnet (11) and has a variable air gap which makes it possible to ensure the said stable position without electrical consumption.
8. Locking device according to Claim 7, **characterised in that** the air gap is minimum when the lever (5) is in its locking position, and is maximum in its unlocking position.
9. Device according to Claim 7, wherein:
- the magnet (11) is secured on the lever (5);
  - the actuator comprises a stator (12) which is secured on the frame (3), this stator (12) being constituted by ferromagnetic parts, and being equipped with a coil (13) which generates a magnetic field, the said ferromagnetic parts being able, when the coil (13) is supplied with power, to channel the magnetic field produced and interact with the magnetic field created by the magnet (11) of the lever (5), such as to generate a torque between the lever (5) and the stator (12), which gives rise to the rotation of the lever (5);
  - the air gap is situated between the lever (5) and the stator (11), and varies according to the rotation of the lever (5), the air gap being minimum when the lever (5) is in its locking position, and maximum in its unlocking position, such that, when the coil (13) is no longer supplied with power, the lever (5) is subjected to a torque which tends to maintain it in the locking position, where the air gap is minimum.



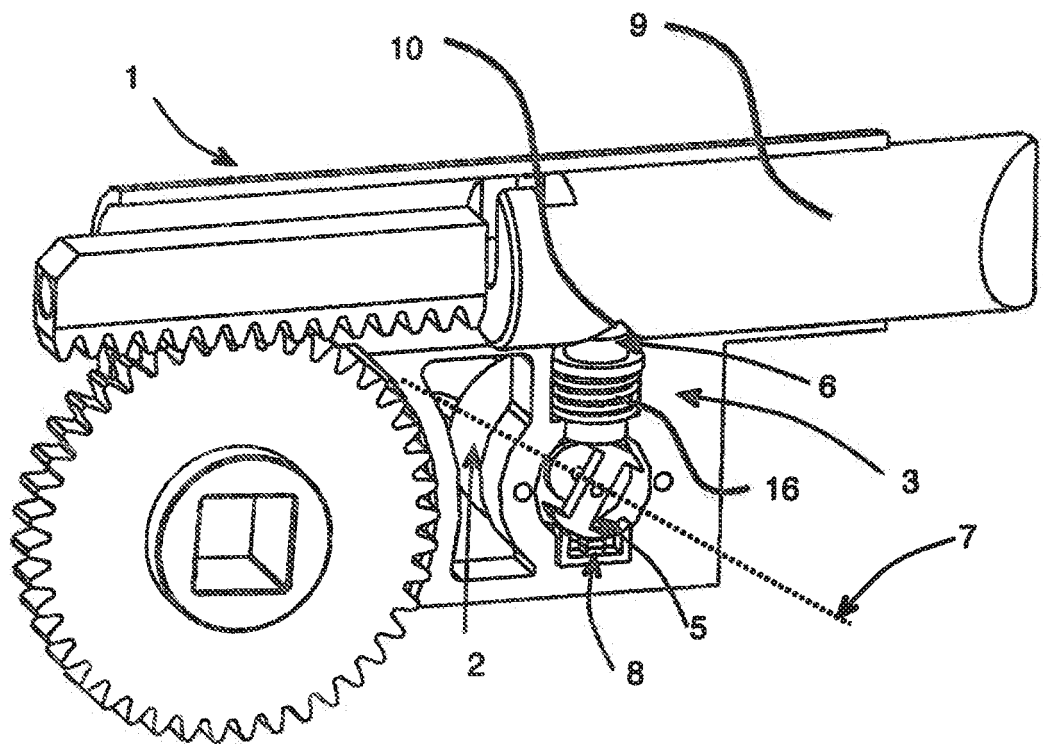


Figure 1

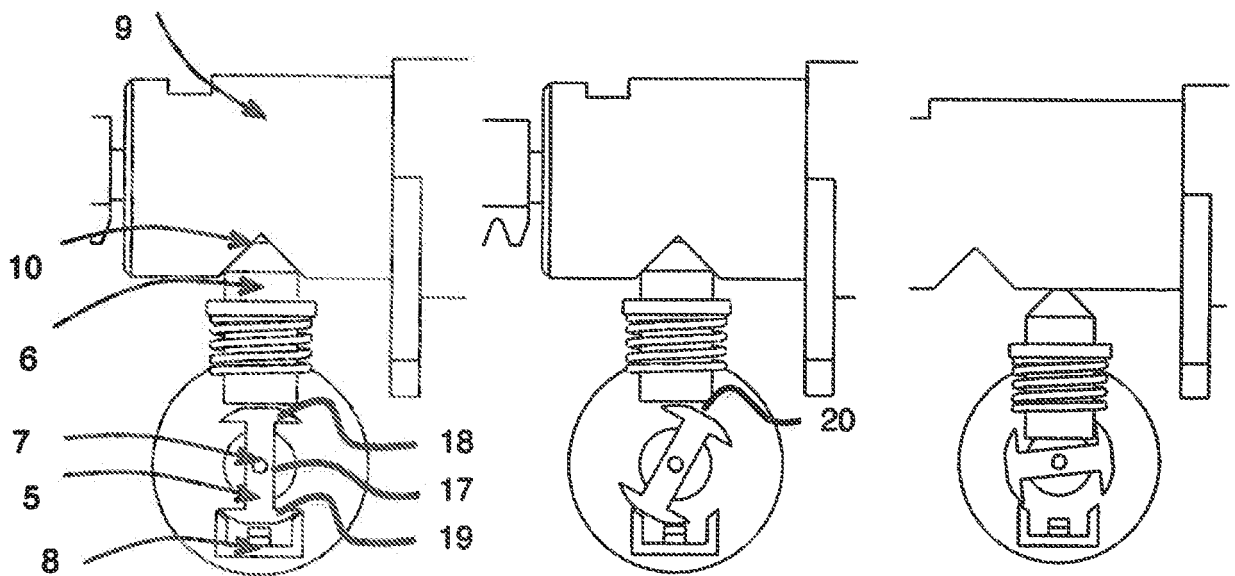


Figure 2a

Figure 2b

Figure 2c

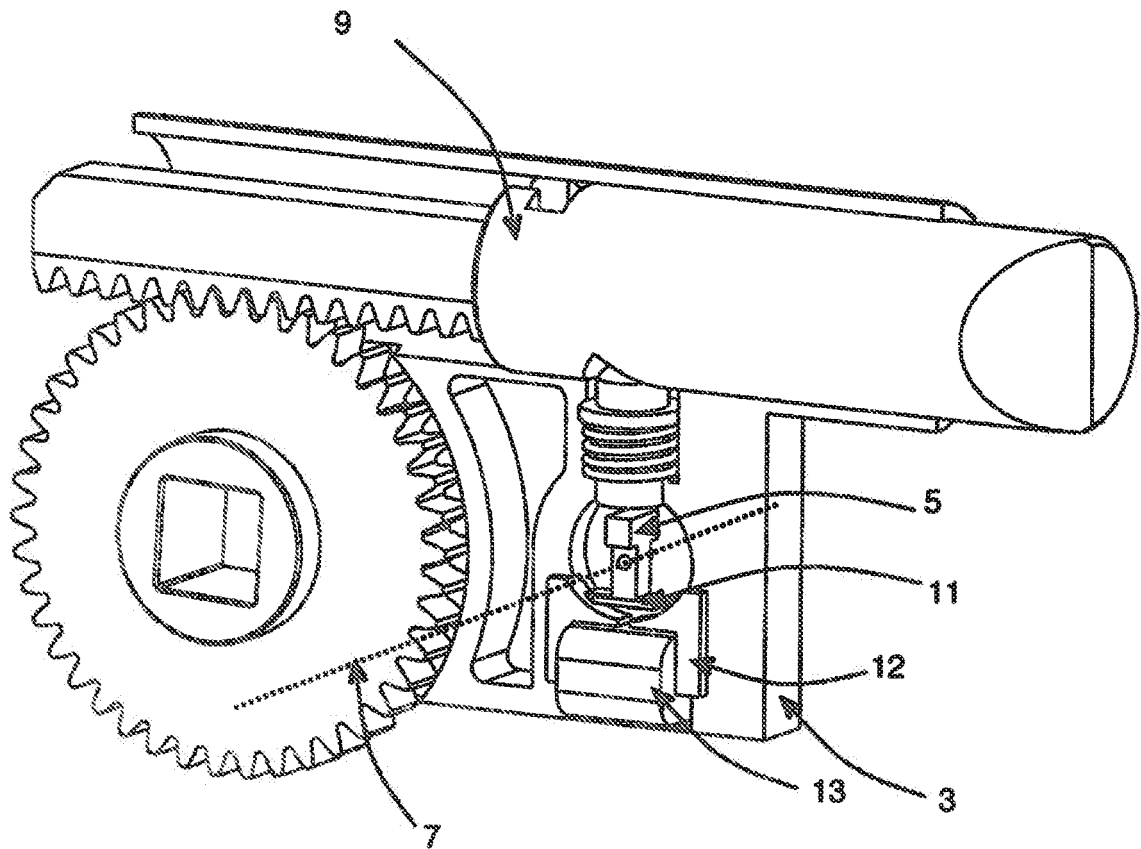


Figure 3

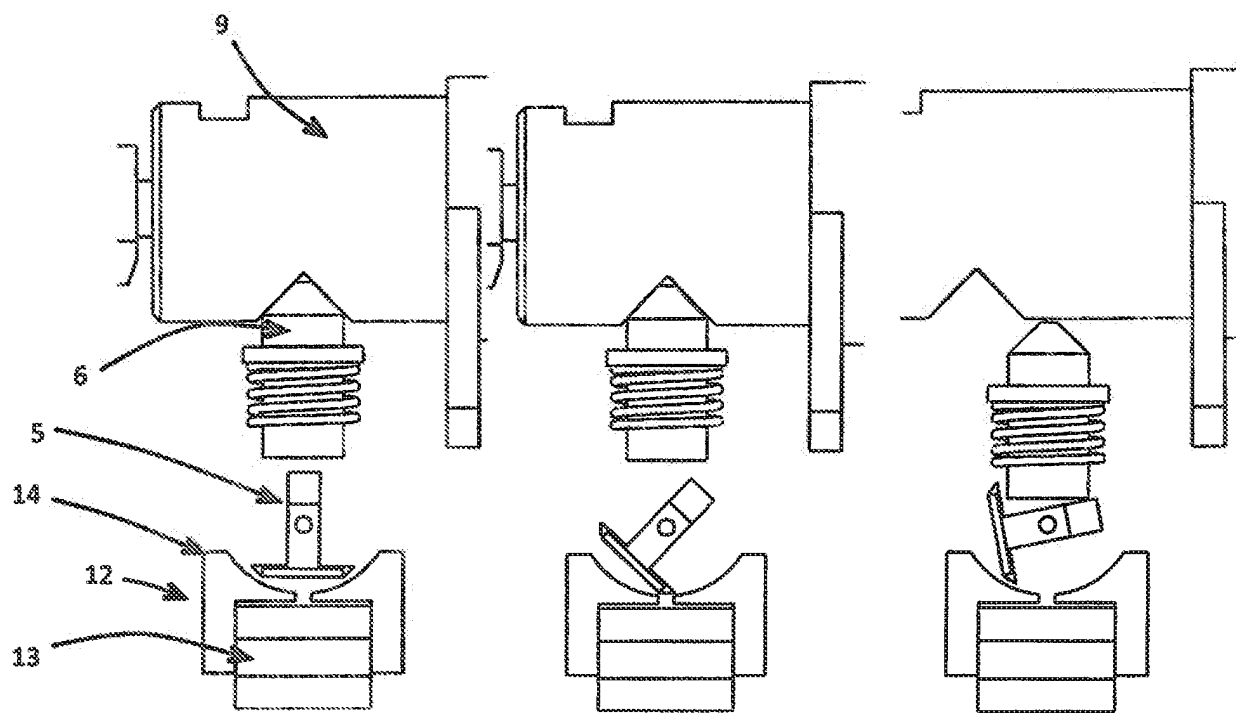


Figure 4a

Figure 4b

Figure 4c

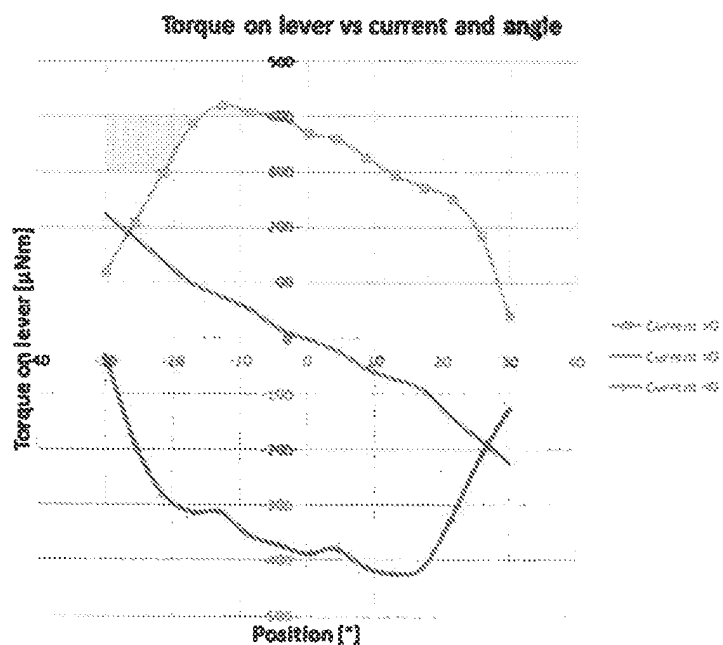


Figure 5

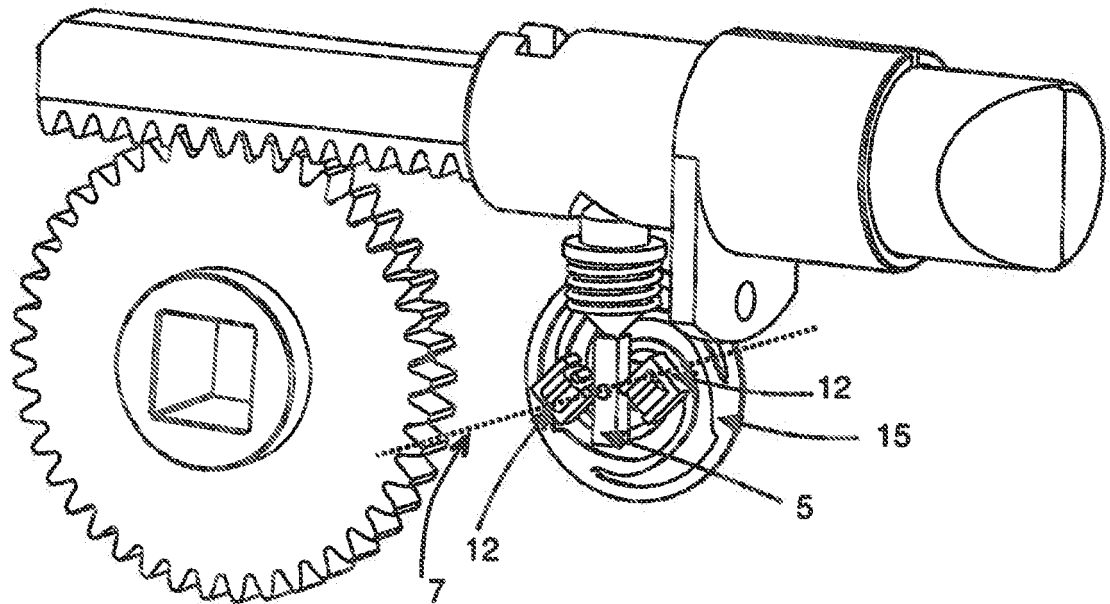


Figure 6

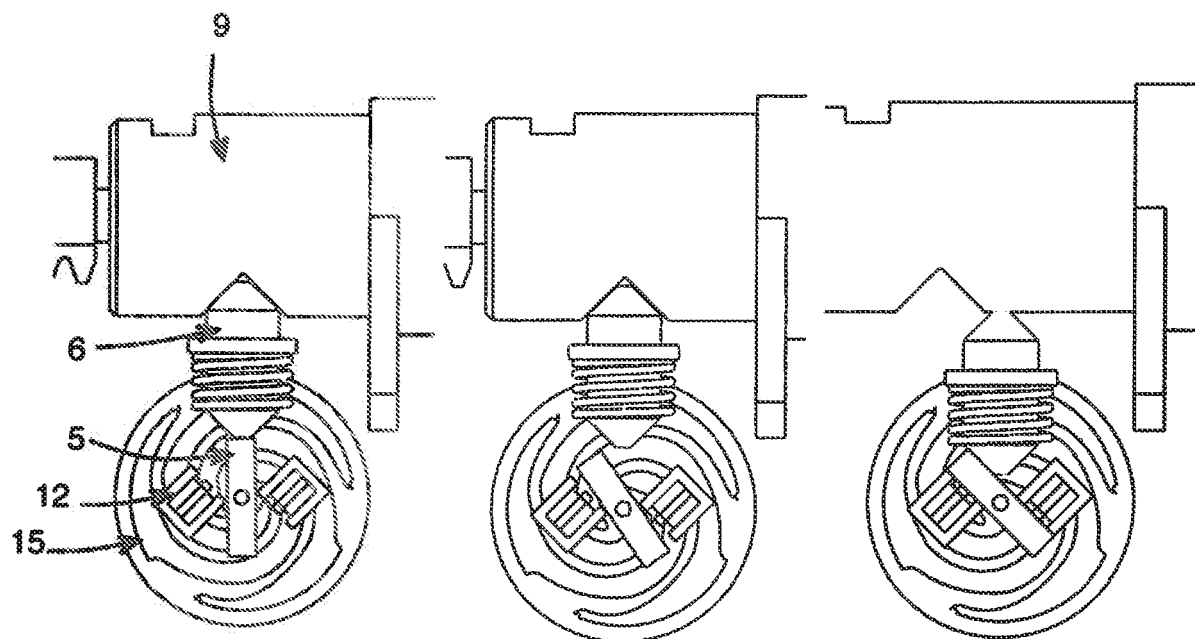


Figure 7a

Figure 7b

Figure 7c

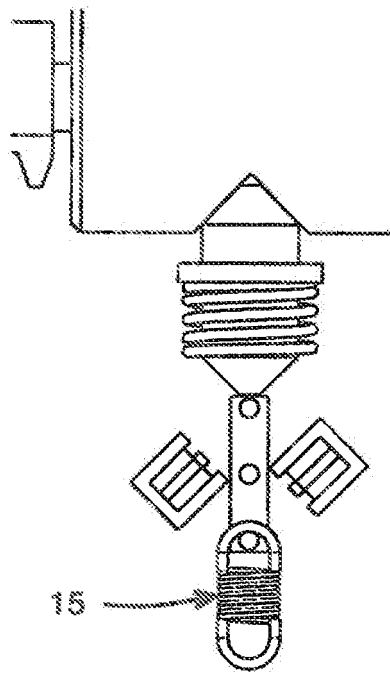


Figure 8a

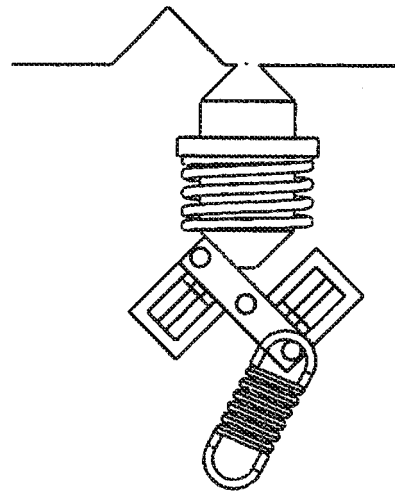


Figure 8b

**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**

- FR 2945065 [0003]
- EP 2412901 A [0004]
- US 5010750 B1 [0005]
- FR 2834119 [0038]