



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.08.2014 Bulletin 2014/33

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

(21) Numéro de dépôt: **14152773.9**

(22) Date de dépôt: **28.01.2014**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR 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
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Cogelec**
85290 Mortagne sur Sèvre (FR)

(72) Inventeur: **Marchal, Norbert**
49130 CHOLET (FR)

(74) Mandataire: **GIE Innovation Competence Group**
310 bis , Avenue Berthelot
69008 Lyon (FR)

(30) Priorité: **07.02.2013 FR 1351038**

(54) **Serrure électronique**

(57) Serrure électronique comportant une gâchette montée en rotation autour d'un axe (66) et entraînée en rotation par un taquet (60), cette gâchette comportant un pion (44) excentré par rapport à son axe de rotation et auquel est fixée une extrémité d'un ressort (40), l'autre extrémité du ressort étant fixée à un point (46) d'ancrage fixe sur un stator. Le pion est positionné par rapport à l'axe de rotation de manière à ce que :

- dans un état verrouillé de la gâchette, le pion se situe d'un côté d'un plan (67) passant par l'axe de rotation et le point d'ancrage pour s'opposer à l'introduction d'une clef, et
- le pion se situe dans ce plan au moment où le taquet est dans une position distale de sorte que le franchissement par le taquet de sa position distale fasse ainsi basculer la gâchette vers un état déverrouillé.

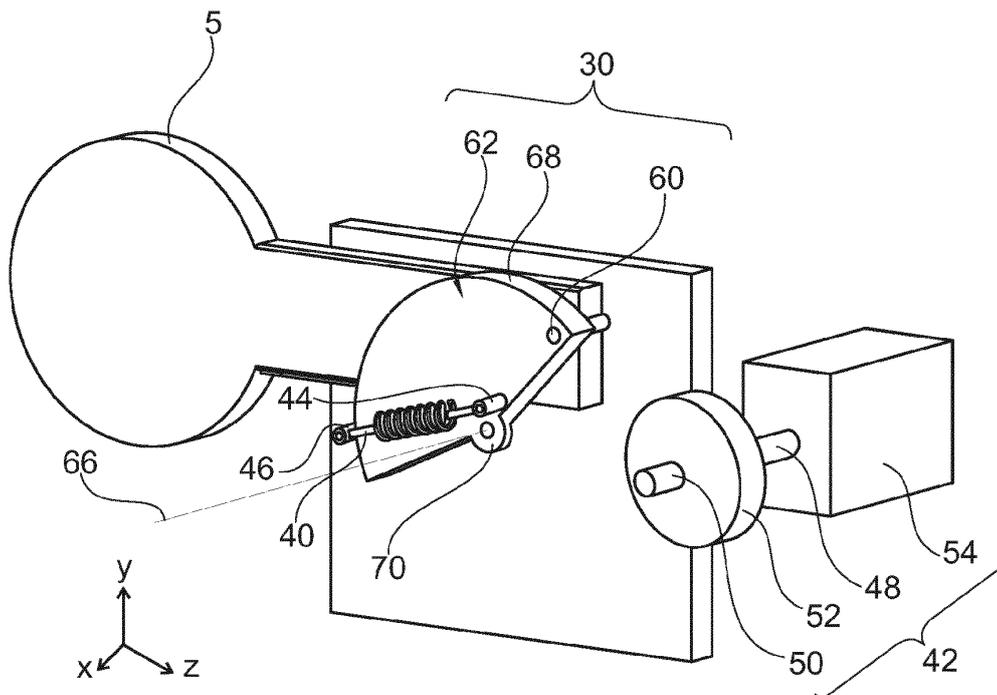


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne une serrure électronique destinée à être commandée par une clef comportant des moyens électroniques pour commander le déverrouillage de la serrure.

[0002] Les serrures électroniques comportent un circuit électronique de contrôle d'accès qui doit être alimenté pour fonctionner. Pour des raisons pratiques, ces serrures ne doivent pas être raccordées à un réseau de distribution d'électricité. Elles ne doivent pas non plus être alimentées à partir de piles car cela implique qu'il faudra de temps en temps procéder au remplacement de ces piles.

[0003] Il a donc été proposé d'équiper ces serrures électroniques de dispositifs de récupération d'énergie propres à alimenter le circuit électronique à partir d'une énergie librement disponible dans le milieu ambiant.

[0004] Plus précisément, il a été proposé des dispositifs de récupération d'énergie qui transforment le mouvement de rotation de la clef dans la serrure en énergie électrique. Toutefois, ces serrures électriques posent des problèmes car l'énergie électrique n'est disponible qu'à partir du moment où l'on commence à tourner la clef. Or, dans certaines serrures, c'est le circuit électronique qui autorise et, en alternance, interdit la rotation de la clef pour ouvrir la serrure. Pour ces serrures, il faut donc un dispositif qui récupère de l'énergie électrique avant la mise en rotation de la clef.

[0005] Pour cela, dans la demande EP1 808 816, il a été proposé de récupérer de l'énergie électrique à partir du mouvement de translation de la clef lorsque celle-ci est introduite dans la serrure.

[0006] Les différents dispositifs décrits dans la demande EP1 808 816 imposent d'avoir une clef mécanique ayant une structure particulière. De plus, les différents dispositifs décrits dans cette demande garantissent que l'utilisateur exerce une force d'insertion de la clef supérieure à un seuil minimum mais ne garantissent pas que l'énergie récupérée sera supérieure à un seuil prédéterminé. Par exemple, rien n'empêche l'utilisateur de commencer à insérer la clef puis de terminer son mouvement d'insertion très lentement. Lors du déplacement lent de la clef, l'énergie électrique produite est insuffisante pour faire fonctionner correctement la serrure.

[0007] De l'état de la technique est également connu de :

- WO99/18310A1,
- FR1321583A,
- FR2500520A1.

[0008] L'invention vise à remédier à au moins l'un de ces inconvénients. Elle a donc pour objet une serrure électronique conforme à la revendication 1.

[0009] Grâce à la présence de la gâchette déplaçable le long du canal par la clef, il suffit simplement que la clef soit apte à pousser le taquet entre ses positions proxi-

male et distale pour que la serrure fonctionne correctement. Aucune autre contrainte n'est imposée sur les faces latérales de la clef et, en particulier, sur la conformation de ses flancs. Ainsi, cela laisse un grand nombre de possibilités pour conformer la clef comme souhaitée. En particulier, cela permet de réaliser un grand nombre de clefs différentes les unes des autres par la présence d'empreintes et/ou de reliefs destinés à coopérer avec des goupilles de rotor correspondantes pour déverrouiller mécaniquement la serrure.

[0010] De plus, dans la serrure ci-dessus, lors de l'introduction de la clef, la clef déplace le taquet qui déforme le ressort. Ainsi, à chaque instant, la force exercée par l'utilisateur pour introduire la clef à l'intérieur du canal dépend uniquement de la raideur K du ressort et de la position z de la clef à l'intérieur du canal. La force F exercée par l'utilisateur est donnée par la relation suivante $F = K * z$. Par conséquent, la différence ΔE_p entre l'énergie potentielle stockée dans le ressort dans son état contraint et celle stockée dans son état relâché, est donnée par la relation suivante :

$$\Delta E_p = \int_{z_{min}}^{z_{max}} K * z dz$$

où z_{min} et z_{max} sont, respectivement, les coordonnées des positions proximale et distale sur un axe parallèle au canal.

[0011] La différence ΔE_p est indépendante de la force de l'utilisateur ou de la vitesse de la clef dans le canal. Dès lors, en déclenchant la transformation de cette différence ΔE_p d'énergie potentielle en énergie électrique uniquement lorsque le ressort a atteint son état contraint, c'est-à-dire lorsque le taquet a franchi sa position distale, on est sûr que la quantité d'énergie électrique produite est supérieure à un seuil prédéterminé. Par conséquent, quelle que soit la force de l'utilisateur et la façon d'introduire la clef dans le canal, il est possible de garantir que la quantité d'énergie électrique générée dépasse ce seuil prédéterminé. Ce seuil prédéterminé est facile à régler en jouant sur la raideur du ressort. Par exemple, il peut être réglé pour garantir que la quantité d'énergie électrique produite sera suffisante pour alimenter le circuit électronique de contrôle d'accès.

[0012] Enfin, l'utilisation d'une gâchette entraînée en rotation par le taquet comportant un pion excentré fixé à une extrémité du ressort et particulièrement simple et robuste et permet de toujours faire tourner dans le même sens l'arbre du générateur.

[0013] Les modes de réalisation de cette serrure électronique peuvent comporter une ou plusieurs des caractéristiques des revendications dépendantes.

[0014] Ces modes de réalisation de la serrure électronique présentent en outre les avantages suivants :

- utiliser un secteur de roue qui s'engage avec l'arbre

du générateur uniquement lorsque l'énergie potentielle du ressort est libérée rend la serrure plus robuste puisque l'arbre est mécaniquement isolé des mouvements de la clef tant que le taquet n'a pas atteint la position distale ;

- passer automatiquement dans la position désengagée avant que le secteur de roue ne s'immobilise permet d'augmenter la quantité d'énergie récupérée puisque l'arbre est apte à poursuivre sa rotation sur sa lancée indépendamment de celle du secteur de roue ;
- limiter le secteur angulaire dans lequel se trouve le secteur de roue à moins de 220° ou 180° limite l'encombrement de la gâchette sans pour autant réduire la quantité d'énergie électrique produite ;
- l'utilisation d'un secteur de roue sur lequel sont montés sans degré de liberté le pion et le taquet simplifie la réalisation de la gâchette ;
- l'utilisation d'un ressort à force de rappel constante permet d'augmenter la quantité d'énergie électrique produite ;
- l'utilisation d'une paire de goupilles de stator et de rotor permet d'avoir un déverrouillage mécanique en plus du déverrouillage électronique de la serrure.

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique d'une serrure électronique en coupe verticale ;
- la figure 2 est une illustration schématique en perspective d'un dispositif de récupération d'énergie de la serrure de la figure 1 ;
- la figure 3 est un organigramme d'un procédé de fonctionnement de la serrure de la figure 1 ;
- les figures 4 à 7 sont des illustrations schématiques de différents états de fonctionnement du dispositif de la figure 2 ;
- la figure 8 est un graphe illustrant l'évolution de la force de rappel d'un ressort du dispositif de la figure 2 en fonction du déplacement d'une clef ;
- la figure 9 est une illustration schématique d'un autre mode de réalisation d'un dispositif de récupération d'énergie susceptible d'être utilisé dans la serrure de la figure 1 ; et
- la figure 10 est une illustration schématique d'une butée unidirectionnelle utilisée dans le dispositif de la figure 9.

[0016] Dans ces figures les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

[0017] Dans la suite de cette description, les caractéristiques et fonctions bien connues de l'homme du métier ne sont pas décrites en détail.

[0018] La figure 1 représente un barillet 2 d'une serrure à double barillets dont l'autre barillet n'est pas montré

dans cette figure. Par exemple, cette serrure est identique à celle décrite dans la demande EP2412901 déposée au nom de la société COGELEC® sauf qu'elle comporte en plus un dispositif de récupération d'énergie décrit plus en détail en référence aux figures 2 et suivantes. Ce barillet 2 s'étend en profondeur le long d'une direction Z perpendiculaire à des directions horizontale et verticale, respectivement X et Y. Dans la suite de la description, les termes « inférieur », « supérieur », « au-dessus » et « au-dessous » sont définis en référence à la direction verticale Y.

[0019] Les deux barillets sont logés de manière classique dans une porte (non montrée) et sont disposés symétriquement par rapport au plan moyen P de la porte. Les deux barillets sont positionnés et reliés de manière classique l'un à l'autre par une tige de liaison (non montrée) qui présente en son milieu un renflement servant d'entretoise pour maintenir un écartement prédéfini entre les deux barillets. Dans l'espace entre les deux barillets est disposé, de façon classique, un panneton (non montré) qui peut être entraîné en rotation par un rotor 4 de l'un ou l'autre des deux barillets lorsqu'une clé appropriée, par exemple une clé 5, est introduite dans un canal 6 du rotor 4 et tournée manuellement par un utilisateur. Ici, pour simplifier la figure 1, la clé 5 et le canal 6 sont représentés comme s'étendant essentiellement parallèlement au plan XZ. Toutefois, dans la réalité et dans ce mode de réalisation, la clé et le canal 6 s'étendent essentiellement parallèlement au plan YZ de sorte que c'est la tranche horizontale inférieure de la clé 5 qui coopère avec des goupilles de rotor.

[0020] Lorsqu'il est entraîné en rotation par la clé 5 et le rotor 4, le panneton commande un mécanisme de serrure classique (non montré) qui provoque le déplacement d'au moins un pêne de la serrure dans un sens permettant l'ouverture de la porte ou dans un sens interdisant l'ouverture de la porte selon le sens de rotation de la clé 5.

[0021] Le rotor 4 du barillet 2 est monté à rotation dans un stator profilé 7. Le stator 7 est lui-même logé dans un fourreau extérieur 8 ayant le même profil. Dans l'exemple, le stator 7 a un profil normalisé, dit « européen ». Toujours dans l'exemple, l'axe de rotation du rotor 4 est parallèle à la direction Z.

[0022] Le barillet 2 comporte de manière classique plusieurs paires de goupilles de stator et de rotor, qui sont disposées par paires, bout à bout, dans des paires correspondantes de logements alignés formés respectivement dans le stator 7 et dans le rotor 4. Étant donné que cet arrangement des goupilles de rotor et de stator est bien connu, celui-ci n'a pas été représenté pour simplifier la figure 1. Par exemple, ces paires de goupilles de stator et de rotor sont décrites dans la demande US2004/0089039.

[0023] La clé 5, qui a par exemple une section transversale sensiblement rectangulaire, présente sur au moins une de ses deux grandes faces, de préférence sur ses deux grandes faces, des empreintes et/ou des reliefs qui coopèrent avec les goupilles de rotor. Les empreintes

et/ou les reliefs sont conformés et les longueurs des goupilles de rotor sont choisies de telle façon que, si une bonne clé 5 est introduite dans le canal 6 du rotor 4, l'interface entre chaque goupille de rotor et la goupille de stator associée se trouve exactement à l'interface entre le rotor 4 et le stator 7. Dans ces conditions, le rotor 4 peut être tourné manuellement à l'aide de la clé 5, sous réserve qu'un mécanisme 9 de verrouillage électrique autorise cette rotation.

[0024] En effet, le barillet 2 comporte un organe supplémentaire de blocage 10 destiné à empêcher le rotor 4 de tourner tant qu'un code numérique approprié contenu dans une mémoire (non montrée) logée dans la clé 5 n'a pas été introduit dans un circuit électronique 12 logé dans le barillet 2. Sur la figure 1, le circuit 12 est disposé à l'extérieur du barillet 2 afin de simplifier les dessins. Ce circuit 12, lorsqu'il reçoit le code approprié, génère un ordre de déverrouillage électrique. Par exemple, il commande le mécanisme 9 pour permettre le déblocage du rotor 4.

[0025] Par exemple, le code est transmis de la clé 5 au circuit électronique 12 de la serrure par voie hertzienne ou par l'intermédiaire de contacts électriques. Pour une transmission par voie hertzienne, de préférence, la clé 5 est équipée d'un transpondeur et le circuit 12 est équipé d'un lecteur de transpondeurs.

[0026] Lorsque la clé 5 est introduite dans le canal 6 du rotor 4, le code numérique contenu dans la mémoire de la clé 5 est transmis au circuit 12. Par exemple, le circuit 12 compare alors le code transmis à au moins un code préenregistré dans une mémoire. En cas de concordance des deux codes, le circuit 12 génère l'ordre de déverrouillage électrique du mécanisme 9.

[0027] Dans la forme de réalisation de la serrure représentée sur les dessins, l'organe supplémentaire de blocage 10 est une goupille de stator qui coopère avec une goupille 18 de rotor correspondante de manière à ce que si la bonne clé est introduite dans le canal 6, l'interface entre ces deux goupilles se trouve exactement à l'interface du stator 7 et du rotor 4. Toutefois, contrairement aux autres goupilles de stator, l'organe de blocage 10 est prolongé par un téton conique 20, à sommet arrondi, qui est engagé dans un évidement tronconique correspondant 22 formé dans la goupille de rotor 18.

[0028] L'organe 10 est déplaçable entre une position de blocage (représentée sur la figure 1) dans laquelle il est en prise avec le rotor 4 pour bloquer sa rotation et une position escamotée dans laquelle il libère la rotation du rotor 4. A cet effet, l'organe 10 est monté coulissant dans un logement cylindrique 24 qui est formé dans le stator 7 et qui est aligné axialement avec un logement 26 dans le rotor 4 dans lequel coulisse la goupille 18 de rotor. L'organe 10 comprend par ailleurs une barrette transversale 28 qui est formée d'un seul tenant avec l'organe 10, à l'extrémité inférieure de celui-ci. Une des extrémités de la barrette 28 est conformée pour former un talon 29. Avantagusement, les deux côtés de la barrette 28 sont engagées et guidées dans des fentes (non re-

présentées) formées dans la paroi du logement 24. Ces fentes empêchent l'organe de blocage 10 de tourner quand il se déplace dans le logement cylindrique 24.

[0029] Le mécanisme 9 et le circuit électronique 12 ont besoin d'être alimentés en électricité. Pour cela, la serrure comporte un dispositif 30 de récupération d'énergie logé à l'intérieur du barillet 2. Pour simplifier la figure 1, le dispositif 30 est représenté en dehors du barillet 2 sur cette figure. Ce dispositif 30 est apte à produire la quantité d'énergie électrique nécessaire pour alimenter le mécanisme 9 et le circuit électronique 12 à partir du mouvement de translation de la clé 5 lorsque celle-ci est introduite à l'intérieur du canal 6. Ici, l'énergie électrique nécessaire est produite avant même que la clé 5 ait commencé à tourner à l'intérieur du stator 7.

[0030] Le dispositif 30 va maintenant être décrit plus en détail en référence à la figure 2.

[0031] Ce dispositif 30 comporte :

- 20 - un ressort 40 pour accumuler, sous forme d'énergie potentielle, l'énergie cinétique de la clef 5 lors de son introduction dans le canal 6, et
- 25 - un générateur 42 apte à transformer l'énergie potentielle stockée dans le ressort 40 en énergie électrique utilisée pour alimenter le circuit 12 et le mécanisme 9.

[0032] Le ressort 40 est déplaçable par la translation de la clef 5 à l'intérieur du canal 6 entre :

- 30 - un état relâché dans lequel l'énergie potentielle stockée est minimum, et
- un état contraint dans lequel l'énergie potentielle stockée est maximale.

[0033] A cet effet, une extrémité du ressort 40 est fixée à un point 46 d'ancrage immobile solidaire du stator 7. L'extrémité opposée du ressort 40 est fixée à un pion mobile 44. Par exemple, le pion 44 est un cylindre plein s'étendant parallèlement à la direction X.

[0034] Ici, le ressort 40 est un ressort à spires. Dans son état contraint, le ressort 40 est plus tendu que dans son état relâché. La raideur de ce ressort 40 est constante ou telle que décrite plus en détail en référence à la figure 8.

[0035] Le générateur 42 transforme un mouvement de rotation mécanique en énergie électrique utilisée par le circuit 12 et le mécanisme 9. A cet effet, il comporte un arbre 48 sur lequel est fixée, sans aucun degré de liberté, une roue crantée 50.

[0036] Dans ce mode de réalisation, un volant d'inertie 52 est également fixé sans aucun degré de liberté sur l'arbre 48. Ce volant 52 permet d'augmenter l'inertie de l'arbre 48 et donc de prolonger sa rotation après l'arrêt de son entraînement en rotation par le ressort 40.

[0037] Le générateur 42 comporte également un alternateur 54 mécaniquement raccordé à l'arbre 48 pour transformer la rotation de l'arbre 48 en énergie électrique alimentant le circuit 12 et le mécanisme 9. Par exemple,

l'alternateur 54 est une machine à aimants permanents comme celle décrite dans la demande EP1 808 816.

[0038] Pour déplacer le ressort 40 de l'état relâché vers l'état contraint, le dispositif 30 comporte un taquet 60 et une gâchette 62.

[0039] Le taquet 60 est déplaçable par la clef 5 entre :

- une position proximale plus proche de l'ouverture du canal 6 que du fond de ce canal et,
- une position distale plus proche du fond du canal que de l'ouverture de ce canal 6.

[0040] Ici, le fond du canal est l'extrémité du canal 6 opposée à son ouverture dans la direction Z.

[0041] A cet effet, le taquet 60 fait saillie à l'intérieur du canal 6 pour que l'extrémité distale de la clef 5 vienne directement en appui sur ce taquet 60 lors de son insertion dans le canal 6. Dans ce mode de réalisation, l'extrémité distale de la clef 5 est plate et s'étend essentiellement dans le plan vertical XY.

[0042] Par exemple, le taquet 60 est un cylindre plein s'étendant parallèlement à la direction X. Dans ce mode de réalisation, il est mécaniquement relié sans aucun degré de liberté au pion 44.

[0043] La gâchette 62 est déplaçable entre :

- un état verrouillé dans lequel la gâchette relie mécaniquement la clef 5 au taquet 60 et le taquet 60 au pion 44, et
- un état déverrouillé dans lequel la gâchette isole mécaniquement le taquet 60 de l'extrémité distale de la clef 5 pour que le ressort 40 puisse revenir dans son état relâché indépendamment du mouvement de la clef 5.

[0044] La gâchette 62 est conformée pour basculer automatiquement de l'état verrouillé vers l'état déverrouillé au moment où le taquet 60 atteint sa position distale et cela sans consommer d'énergie électrique.

[0045] Ici, la gâchette 62 est une pièce mécanique qui relie sans degré de liberté le taquet 60 au pion 44. Cette gâchette 62 est montée en rotation autour d'un axe 66 s'étendant parallèlement à la direction X. L'axe 66 est solidaire du stator 7 et situé en dessous du canal 6. Dans ces conditions, la trajectoire du taquet 60 entre sa position proximale et sa position distale à l'intérieur du canal 6 est un arc de cercle.

[0046] Le pion 44 est fixé sans aucun degré de liberté sur la gâchette 62. Il est plus près de l'axe 66 que le taquet 60. Le pion 44 est excentré par rapport à l'axe 66 pour qu'un déplacement en rotation de la gâchette 62 étire le ressort 40, ce qui le fait passer de son état relâché vers son état contraint.

[0047] Dans ce mode de réalisation, la gâchette 62 est dans l'état verrouillé uniquement lors de la translation de la clef 5 dans le canal 6 entre les positions proximale et distale du taquet 60. Dans cet état verrouillé, le taquet 60 est en appui sur l'extrémité distale de la clef 5. Pour

cela, la gâchette 62 est conformée pour que la force de rappel du ressort 40 sollicite en permanence le taquet 60 contre l'extrémité distale de la clef 5 lorsque ce taquet se déplace de sa position proximale vers sa position distale.

[0048] Par exemple, ici, l'axe 66 est positionné pour que le pion 44 soit au-dessus d'un plan 67 (voir figures 5 et 6) passant par l'axe 66 et le point d'ancrage 46 tant que le taquet 60 se déplace de sa position proximale vers sa position distale. De plus, la position de l'axe 66 est choisie pour que le pion 44 traverse ce plan 67 au moment où le taquet 60 atteint sa position distale. Dès que le taquet 60 dépasse la position distale, le pion 44 passe sous le plan 67. Comme expliqué plus loin, on obtient ainsi un passage automatique de la gâchette 62 de son état verrouillé vers son état déverrouillé quand le taquet 60 atteint sa position distale.

[0049] Dans la position déverrouillée de la gâchette 62, le ressort revient de son état contraint vers son état relâché indépendamment du déplacement de la clef 5. Cela libère donc la différence d'énergie potentielle entre ces deux états sous forme d'énergie cinétique, c'est-à-dire ici sous la forme d'un déplacement en rotation de la gâchette 62.

[0050] Pour transformer cette énergie cinétique en énergie électrique, la gâchette 62 comporte un secteur de roue cranté 68 propre à s'engrener avec la roue 50 uniquement dans l'état déverrouillé. De plus, le secteur cranté 68 est ici suffisamment petit pour se désengrener automatiquement de la roue crantée 50 avant que la gâchette 62 s'immobilise. Grâce à cela, l'arbre 48 peut continuer à tourner sous l'effet de son inertie et de celle du volant 52 et de la roue 50 même après que la gâchette 62 se soit immobilisée.

[0051] Ici, le secteur cranté 68 s'étend depuis le taquet 60 dans le sens inverse au sens de rotation de la gâchette 62 sur un secteur angulaire inférieur à 220° ou 200° et, de préférence, inférieur à 180°. L'angle au sommet de ce secteur angulaire est situé sur l'axe 66. Ce secteur angulaire est solidaire de la gâchette 62. Pour simplifier cette figure et les figures suivantes, les dents ou crans du secteur cranté n'ont pas été représentés sur ces figures.

[0052] En dehors du secteur angulaire où s'étend le secteur cranté 68, la gâchette 62 comprend uniquement une partie d'un moyeu 70 à l'intérieur duquel est monté l'axe 66. L'épaisseur de ce moyeu 70 est suffisamment restreinte pour qu'il ne fasse jamais saillie à l'intérieur du canal 6.

[0053] Avec une telle conformation, la gâchette 62 ne gêne pas la rotation du rotor 4, si une clef autorisée à déverrouiller la serrure 2 est introduite dans le canal 6.

[0054] Le fonctionnement du dispositif 30 de récupération d'énergie va maintenant être décrit en référence au procédé de la figure 3 et à l'aide des figures 4 à 7. Sur les figures 4 à 7, la position du taquet 60 est représentée par transparence à travers la gâchette 62.

[0055] Initialement, lors d'une étape 78, le taquet 60

se trouve dans sa position proximale en saillie à l'intérieur du canal 6.

[0056] Ensuite, lors d'une étape 80, un utilisateur introduit la clef 5 à l'intérieur du canal 6 en la poussant dans la direction d'insertion I parallèle à la direction Z. L'extrémité distale de cette clef vient alors en appui directement sur le taquet 60 (figure 4).

[0057] Lors d'une étape 82, l'utilisateur continue à pousser la clef 5 à l'intérieur du canal 6 dans la direction d'insertion I. Cela déplace le taquet 60 de sa position proximale vers sa position distale (figure 5). Pendant ce déplacement, étant donné que le pion 44 est situé au-dessus du plan 67, la force de rappel exercée par le ressort 40 maintient le taquet 60 en appui sur l'extrémité distale de la clef 5. La gâchette 62 est donc dans son état verrouillé. Par conséquent, elle tourne dans le sens horaire en même temps que l'utilisateur enfonce la clef 5. Ce déplacement de la gâchette 62 déplace le ressort 40 de son état relâché vers son état contraint.

[0058] Lors d'une étape 84, le taquet 60 atteint sa position distale. Dans le même temps, le ressort 40 atteint son état contraint. Ici, le ressort 40 est dimensionné pour être sûr que la différence ΔE_p entre les énergies potentielles stockées dans les états relâché et contraint soit suffisante pour alimenter le circuit 12 et le mécanisme 9.

[0059] Lors de l'étape 84, le pion 44 se trouve dans le plan 67.

[0060] Lors d'une étape 86, le pion 44 franchit le plan 67. La force de rappel du ressort 40 fait alors tourner la gâchette 62 dans le sens horaire. Le taquet 60 se détache de l'extrémité distale de la clef 5 et revient, en tournant dans le sens horaire, vers sa position proximale (figure 6). Lors de ce déplacement, la différence ΔE_p d'énergies potentielles stockée dans le ressort 40 est libérée sous forme d'énergie cinétique. Uniquement sur ce trajet de retour, le secteur cranté 68 s'engage, ici s'engrène, avec la roue crantée 50. Ainsi, l'énergie cinétique de la gâchette 62 est transmise à l'arbre 48 qui est entraîné en rotation.

[0061] Lors d'une étape 88, le taquet 60 vient en butée contre la tranche horizontale inférieure de la clef 5 (figure 7). Le mouvement de rotation de la gâchette 62 s'arrête et celle-ci s'immobilise. Au plus tard, en même temps et, ici avant, le secteur cranté 68 se désengage, ici se désengrène, de la roue crantée 50.

[0062] Par conséquent, lors d'une étape 90, l'arbre 48 continue à tourner sur lui-même à cause de son inertie et de l'inertie du volant 52 et de la roue 50.

[0063] En parallèle des étapes 86, 88 et 90, lors d'une étape 92, tant que l'arbre 48 tourne, l'alternateur 54 transforme cette rotation en énergie électrique.

[0064] En parallèle de l'étape 92 ou après l'étape 92, lors d'une étape 94, l'énergie électrique produite par le générateur 42 est consommée par le circuit 12 et le mécanisme 9 pour autoriser et, en alternance interdire le déverrouillage de la serrure 2. Lorsque l'étape 94 est réalisée après l'étape 92, l'énergie électrique produite pendant l'étape 92 est d'abord stockée, par exemple

dans un condensateur, pour être ensuite restituée au circuit 12 et au mécanisme 9.

[0065] Enfin, lors d'une étape 96, l'utilisateur retire la clef 5. Le ressort 40 ramène alors le taquet 60 dans a position proximale et le procédé revient à l'étape 78.

[0066] Un prototype du dispositif 30 décrit ici a montré qu'il était possible de récupérer 30 mj en 100 ms et que la vitesse de rotation de l'arbre 48 était supérieure à 11000 tours/minute pendant ces 100ms.

[0067] La courbe 100 du graphe de la figure 8 représente un exemple de force de rappel exercée par un ressort à force de rappel constante sur la clef 5 lors de son introduction dans le canal 6. Ici, ce ressort est un ressort dont la raideur varie de façon non linéaire de manière à ce que la force de rappel exercée par ce ressort sur la clef 5 soit constante à plus ou moins 20 % ou plus ou moins 10 % près entre les positions proximale et distale du taquet 60. Sur le graphe de la figure 8, l'axe des abscisses représente le déplacement en millimètres de la clef 5 et l'axe des ordonnées représente la force exercée par le taquet 60 sur l'extrémité distale de la clef 5 en Newton. Ici, la force exercée sur la clé est d'environ 7 N. Ce mode de réalisation du ressort présente l'avantage de maximiser la quantité d'énergie qui peut être récupérée par le dispositif 30.

[0068] La figure 9 représente un dispositif 110 de récupération d'énergie utilisable à la place du dispositif 30. Ce dispositif 110 est identique au dispositif 30 sauf que la gâchette 62 est remplacée par une gâchette 112. La gâchette 112 est déplaçable, en réponse au franchissement par le taquet 60 de sa position distale :

- d'un état verrouillé dans lequel elle relie mécaniquement la clef 5 au taquet 60 et le taquet 60 au pion 44, vers
- un état déverrouillé dans lequel la gâchette 112 désolidarise mécaniquement le pion 44 du taquet 60.

[0069] A cet effet, la gâchette 112 comporte deux parties mobiles 114 et 116. Le taquet 60 est fixé sans aucun degré de liberté sur la partie mobile 114. Le pion 44 est fixé sans aucun degré de liberté sur la partie mobile 116.

[0070] La partie 114 est par exemple montée à coulissement à l'intérieur d'une glissière 118. L'extrémité supérieure de cette partie 114 porte le taquet 60 tandis que l'extrémité inférieure de cette partie 114 porte une butée mobile 120.

[0071] La glissière 118 est réalisée dans le stator 7. Elle s'étend parallèlement au canal 6 de la position proximale jusqu'à la position distale du taquet 60. Au niveau de la position distale, la glissière 118 remonte vers le canal 6. Ainsi, la butée 120 se déplace parallèlement au canal 6 de la position proximale jusqu'à la position distale puis remonte lorsque la position distale est atteinte.

[0072] La butée 120 se déplace en même temps que le taquet 60 lorsque celui-ci est poussé par l'extrémité distale de la clef 5.

[0073] La partie 116 comporte un bras de levier 122

qui pivote autour d'un axe fixe 124. Cet axe 124 est fixé sans aucun degré de liberté dans le stator 7. L'extrémité supérieure du bras de levier 122 se termine par une butée unidirectionnelle mobile 126 en vis-à-vis de la butée mobile 120. Un exemple de réalisation de la butée 126 est décrit plus en détail en référence à la figure 10.

[0074] La butée unidirectionnelle 126 est poussée par la butée mobile 120 dans la direction I lors de l'insertion de la clef 5 dans le canal 6 jusqu'à ce que le taquet 60 atteigne sa position distale. Au niveau de la position distale, la remontée de la butée 120 permet à la butée 126 de passer sous la butée 120. La gâchette 112 passe ainsi automatiquement de son état verrouillé vers son état déverrouillé.

[0075] Le pion 44 est fixé sans aucun degré de liberté sur la partie 116. Cette partie 116 comporte également un secteur cranté 128 fixé sans aucun degré de liberté sur le bras 122. La force de rappel du ressort 40 s'exerce sur le bras 122 de manière à le solliciter en permanence en rotation dans le sens anti-horaire.

[0076] Le secteur cranté 128 s'engrène avec la roue crantée 50 quand la gâchette 112 est dans son état déverrouillé. De préférence, à cet effet, le secteur cranté 128 est suffisamment court pour se désengrèner de la roue crantée 50 avant ou en même temps que la butée mobile 126 atteint la position proximale. Sur la figure 9, la position du bras 122 dans la position proximale est représentée en pointillés.

[0077] Un ressort de rappel est prévu pour ramener la partie mobile 114 dans la position proximale quand l'utilisateur retire la clef 5 et pour remettre automatiquement la gâchette 112 dans son état verrouillé.

[0078] Le fonctionnement du dispositif 110 se déduit des explications ci-dessus et du fonctionnement du dispositif 30.

[0079] La figure 10 représente un exemple de réalisation de la butée unidirectionnelle 126. La butée unidirectionnelle 126 remplit la fonction de butée uniquement lorsqu'elle est poussée dans la direction I par la butée 120. Dans le sens inverse, elle s'escamote automatiquement pour laisser passer la butée 120. A cet effet, elle comporte une lame 140 déplaçable entre :

- une position active où elle fait face à la butée 120, et
- une position escamotée où elle s'efface pour laisser passer la butée 120.

[0080] Par exemple, la lame 140 est déplaçable en rotation autour d'un axe 142 fixé sans aucun degré de liberté sur le bras 122. Un bec 144 est également fixé sans aucun degré de liberté sur le bras 122 pour empêcher la lame 140 de tourner dans le sens horaire lorsqu'elle est dans sa position active. Enfin, un moyen de rappel, non représenté, sollicite en permanence la lame 140 vers sa position active. Dès lors, lorsque la butée mobile 120 pousse la butée 126 dans la direction I, la lame 140 est bloquée dans sa position active par le bec 144. A l'inverse, si la butée mobile 120 pousse la butée 126 dans la

direction opposée à la direction I, la lame 140 tourne de sa position active vers sa position escamotée à l'encontre de la force de rappel du moyen de rappel. La butée 126 laisse donc passer la butée 120. Une fois que la butée 120 est passée, la lame revient automatiquement dans sa position active sous l'effet de la force de rappel.

[0081] De nombreux autres modes de réalisation sont possibles. Par exemple, le rotor 4 est omis si le déverrouillage de la serrure est uniquement autorisé et, en alternance inhibé, par le circuit électronique, et qu'aucun verrouillage/déverrouillage mécanique n'est utilisé.

[0082] Le déplacement du taquet n'est pas forcément en arc de cercle à l'intérieur du canal 6. Il peut s'agir d'une translation horizontale le long de la direction Z. Il peut aussi s'agir d'un déplacement vertical parallèle à la direction Y. Dans ce cas, par exemple, l'extrémité distale de la clef 5 se termine par un plan incliné qui permet de déplacer verticalement le taquet 60.

[0083] Dans la position verrouillée, le taquet 60 peut être directement en contact avec le clé 5 ou non. Par exemple, le canal 6 comporte une pièce intermédiaire interposée entre l'extrémité distale de la clé et le taquet 60 dans la position verrouillée. Cette pièce intermédiaire est montée en translation le long de la direction Z et déplacée par l'extrémité distale. Lorsqu'elle se déplace vers le fond du canal 6 elle pousse le taquet 60. Par exemple, cette pièce intermédiaire est conformée pour obstruer la section transversale du canal 6 et ainsi empêcher que l'on puisse accéder simplement au taquet 60 depuis l'ouverture du canal.

[0084] Le taquet 60 peut aussi être déplacé entre ses positions proximale et distale par un relief ou un creux ménagé sur une face latérale de la clef.

[0085] D'autres types de ressort qu'un ressort à spires sont utilisables pour stocker de l'énergie potentielle. Par exemple, le ressort 40 peut être remplacé par un ressort à gaz. Il peut également être remplacé par une lame ressort et, de préférence, une lame ressort à deux états stables. Typiquement, les extrémités d'une lame ressort à deux états stables sont ancrées à des points fixes. Dans l'un de ces états stables, la lame ressort est incurvée dans un sens et dans l'autre de ces états stables, la lame est incurvée dans l'autre sens. Elle passe brusquement de l'un de ses états stables vers l'autre.

[0086] De nombreux autres modes de réalisation sont possibles pour le générateur 42. Par exemple, l'alternateur 54 peut être remplacé par une machine dynamoélectrique. L'alternateur 54 peut être aussi remplacé par un élément piézoélectrique, par exemple une lame piézoélectrique entraînée en vibration ou par tout autre moyen.

[0087] Le volant d'inertie 52 peut être omis.

[0088] Dans une autre variante, le secteur cranté de la gâchette reste en permanence engrené avec la roue 50.

[0089] L'entraînement de la roue 50 en rotation par la gâchette peut être réalisé différemment. Par exemple, une courroie de transmission est utilisée pour transmet-

tre le mouvement de rotation de la gâchette 62 à l'arbre 48. Cette transmission de mouvement peut alors être réalisée sans engrenage.

[0090] Le secteur de roue cranté 68 peut être remplacé par un secteur de roue de friction dépourvu de crans de sorte que l'engagement du secteur de roue avec l'arbre 48 se fasse par friction. A cet effet, par exemple, la roue 50 est remplacée par une roue de friction. Dans le cas où le secteur et la roue ne sont pas crantés, la position qui correspond à celle où le secteur 68 est engagé avec la roue 50 est appelée « position engagée » et la position qui correspond à celle où le secteur 68 est désengrené de la roue 50 est appelée « position désengagée ».

[0091] Le dispositif 30 ou 110 peut être utilisé pour alimenter en électricité qu'un seul du circuit 12 et du mécanisme 9. Le dispositif 30 ou 110 peut aussi être utilisé en complément d'une autre source d'énergie électrique.

Revendications

1. Serrure électronique, destinée à être commandée par une clef comportant des moyens électroniques pour commander le déverrouillage de la serrure, la serrure comportant :

- un canal (6) comportant une ouverture à l'intérieur de laquelle la clef doit être introduite, et un fond vers lequel la clé doit être poussée pour commander le déverrouillage de la serrure,
- un circuit électronique (12) de contrôle d'accès apte à autoriser le déverrouillage de la serrure si la clef introduite dans le canal est une clef autorisée et, en alternance, à interdire le déverrouillage de la serrure si la clef introduite dans le canal est une clef non autorisée,
- un ressort (40) déformable entre :

- un état relâché où l'énergie potentielle stockée dans ce ressort est minimale, et
- un état contraint où l'énergie potentielle stockée dans ce ressort est maximale,

- un générateur (42) apte à transformer l'énergie cinétique libérée par le ressort lorsqu'il se déforme de l'état contraint vers l'état relâché, en énergie électrique propre à alimenter le circuit électronique de contrôle d'accès,
- un taquet (60) en sailli à l'intérieur du canal et déplaçable par l'introduction de la clef à l'intérieur du canal, le taquet (60) étant déplaçable par la clé entre une position proximale, plus proche de l'ouverture du canal que du fond du canal et, une position distale, plus proche du fond du canal que de l'ouverture du canal, et
- une gâchette (62 ; 112) déplaçable, en réponse au franchissement par le taquet de sa position distale, :

- d'un état verrouillé dans lequel la gâchette relie mécaniquement le ressort au taquet et le taquet à la clef, pour entraîner la déformation du ressort de l'état relâché vers l'état contraint lorsque le taquet se déplace de sa position proximale vers sa position distale, vers

- un état déverrouillé où la gâchette désolidarise mécaniquement le ressort du taquet ou le taquet de la clef pour entraîner la déformation du ressort de l'état contraint vers l'état relâché indépendamment du déplacement de la clef,

la gâchette étant montée en rotation autour d'un axe (66) perpendiculaire au plan dans lequel s'étend le canal et entraînée en rotation par le taquet (60), cette gâchette comportant un pion (44) excentré par rapport à son axe de rotation et auquel est fixée une extrémité du ressort (40), l'autre extrémité du ressort étant fixée à un point (46) d'ancrage fixe sur le stator,

caractérisé en ce que le pion est positionné par rapport à l'axe de rotation de manière à ce que :

- dans l'état verrouillé de la gâchette, le pion se situe d'un côté d'un plan (67) passant par l'axe de rotation et le point d'ancrage de sorte que la force de rappel du ressort s'oppose à l'introduction de la clef à l'intérieur du canal tant que le taquet n'a pas atteint sa position distale, et
- le pion se situe dans ce plan au moment où le taquet est dans sa position distale de sorte que le franchissement par le taquet de sa position distale fasse ainsi basculer automatiquement la gâchette de son état verrouillé vers son état déverrouillé.

2. La serrure selon la revendication 1, dans laquelle le générateur (42) comprend un arbre (48), et la gâchette comprend un secteur de roue (68) déplaçable en rotation entre :

- une position désengagée dans laquelle le secteur de roue est mécaniquement indépendant de l'arbre, et
- une position engagée dans laquelle le secteur de roue est mécaniquement relié à l'arbre pour l'entraîner en rotation,

ce secteur de roue (68) étant agencé de manière à être dans sa position désengagée tant que la gâchette est dans sa position verrouillée.

3. La serrure selon la revendication 2, dans laquelle le secteur de roue (68) s'étend uniquement dans un secteur angulaire dont l'angle au sommet est suffisamment petit pour provoquer le basculement auto-

matiquement de la position engagée vers la position désengagée avant même que le secteur de roue s'immobilise lorsque la gâchette retourne de sa position déverrouillée vers sa position verrouillée.

- 5
4. La serrure selon la revendication 3, dans laquelle le secteur de roue (68) de la gâchette est monté en rotation autour de l'axe de rotation (66) et l'angle au sommet du secteur angulaire est inférieur à 220° ou 180°, ce secteur angulaire étant solidaire de la gâchette et son sommet étant situé sur l'axe de rotation. 10
5. La serrure selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans laquelle le secteur de roue (68) est monté en rotation autour de l'axe de rotation et le taquet (60) et le pion (44) sont fixés sans aucun degré de liberté à ce secteur de roue (68). 15
6. La serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la raideur du ressort (40) est suffisante pour que la quantité d'énergie libérée lorsque le ressort passe de son état contraint à son état relâché soit supérieure ou égale à la quantité d'énergie nécessaire pour alimenter le circuit électronique. 20
7. La serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le ressort (40) est un ressort à force de rappel constante, c'est-à-dire un ressort dont la force de rappel exercée sur la clef entre les positions proximale et distale du taquet est constante à plus ou moins 15 % près. 25
8. La serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la serrure comporte :
- un stator (7) et un rotor (4) monté en rotation dans ce stator, le canal pour la clef étant aménagé à l'intérieur du rotor et, 30
 - des paires de goupilles de stator et de rotor, qui sont disposés par paire, bout à bout, dans des paires correspondantes de logements alignés formés respectivement dans le stator et le rotor de sorte que l'interface entre chaque goupille de rotor et la goupille correspondante de stator associée se trouve exactement à l'interface entre le rotor et le stator pour autoriser la rotation du rotor à l'intérieur du stator lorsqu'une clef autorisée est introduite dans le canal. 35
- 40
- 45
- 50
- 55

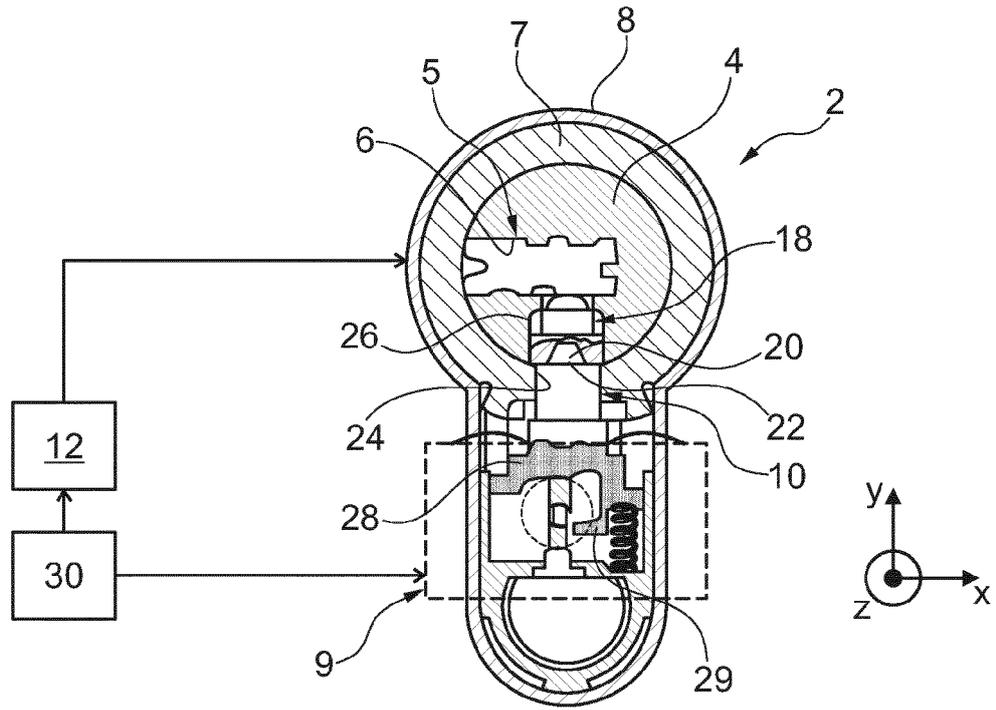


Fig. 1

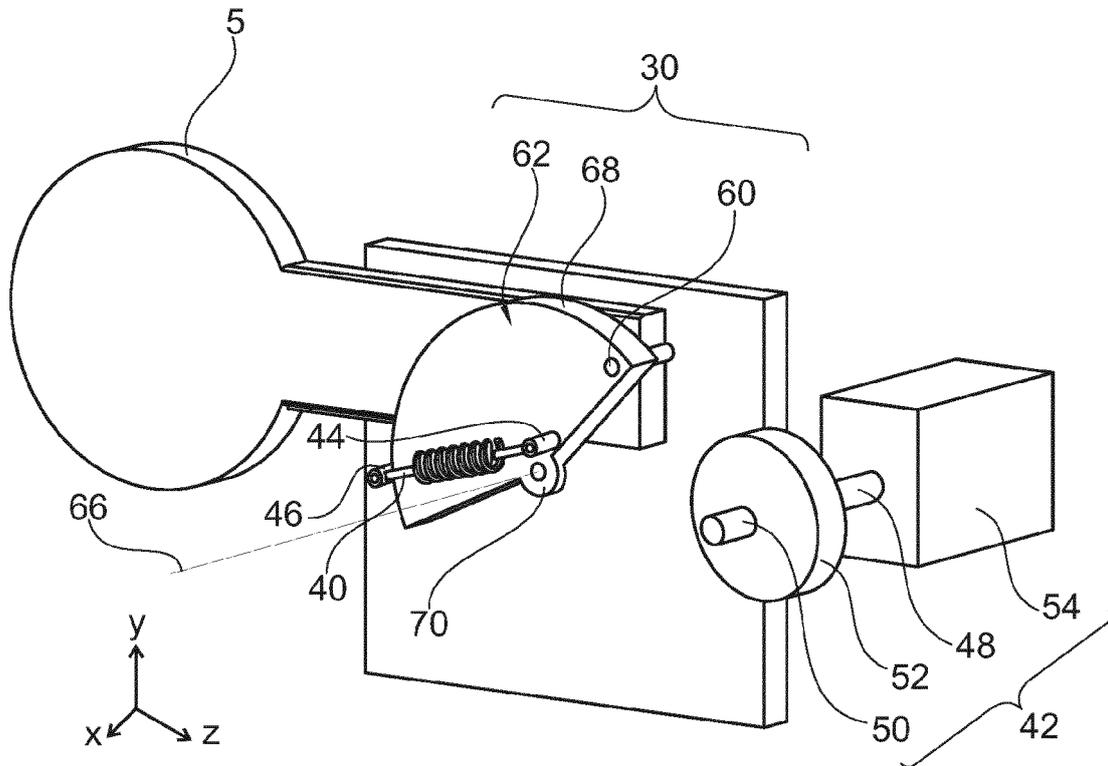


Fig. 2

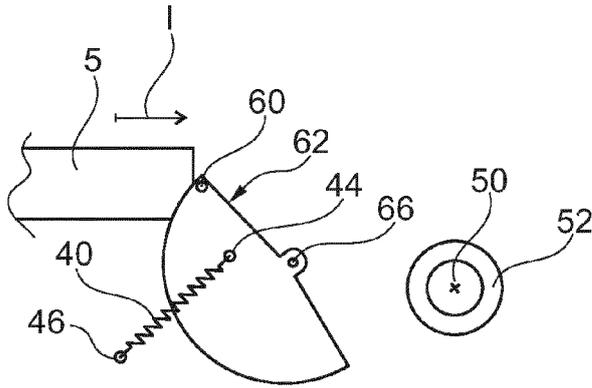


Fig. 4

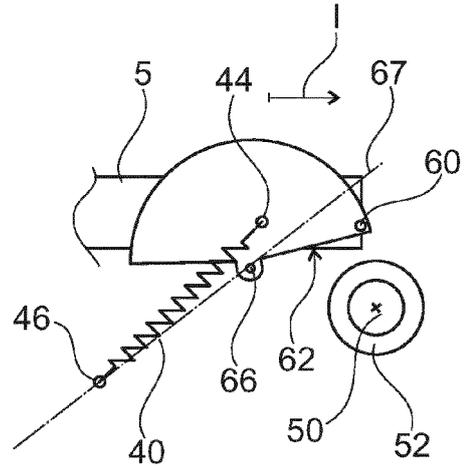


Fig. 5

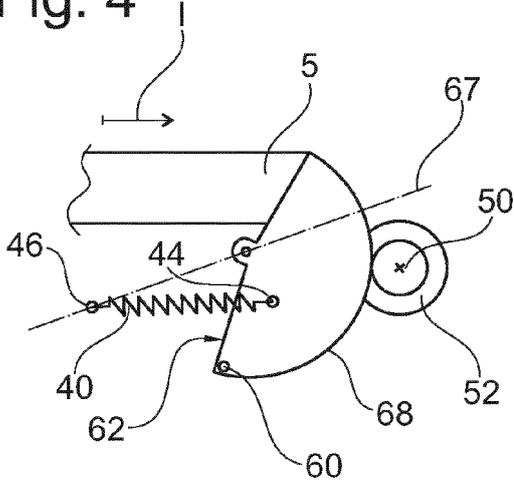


Fig. 6

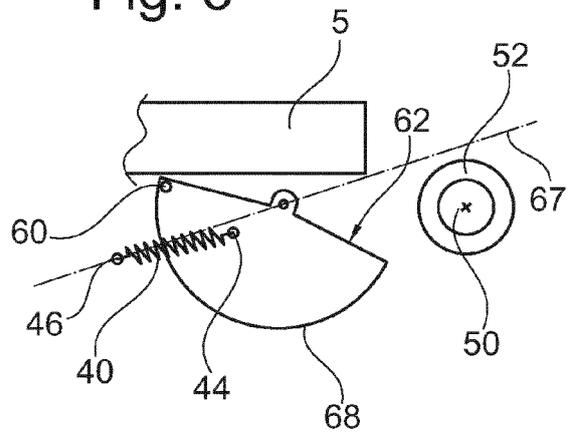


Fig. 7

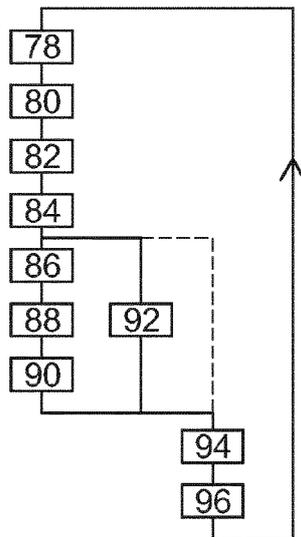


Fig. 3

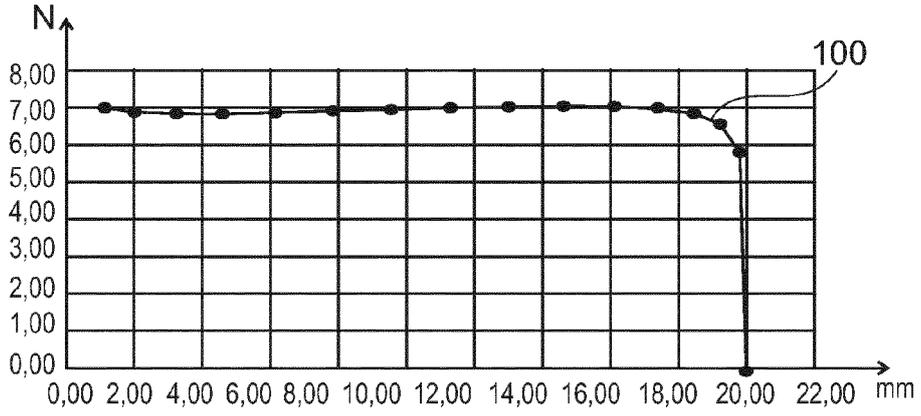


Fig. 8

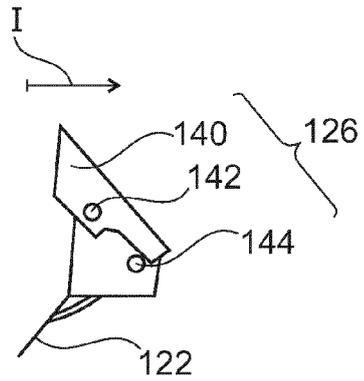


Fig. 10

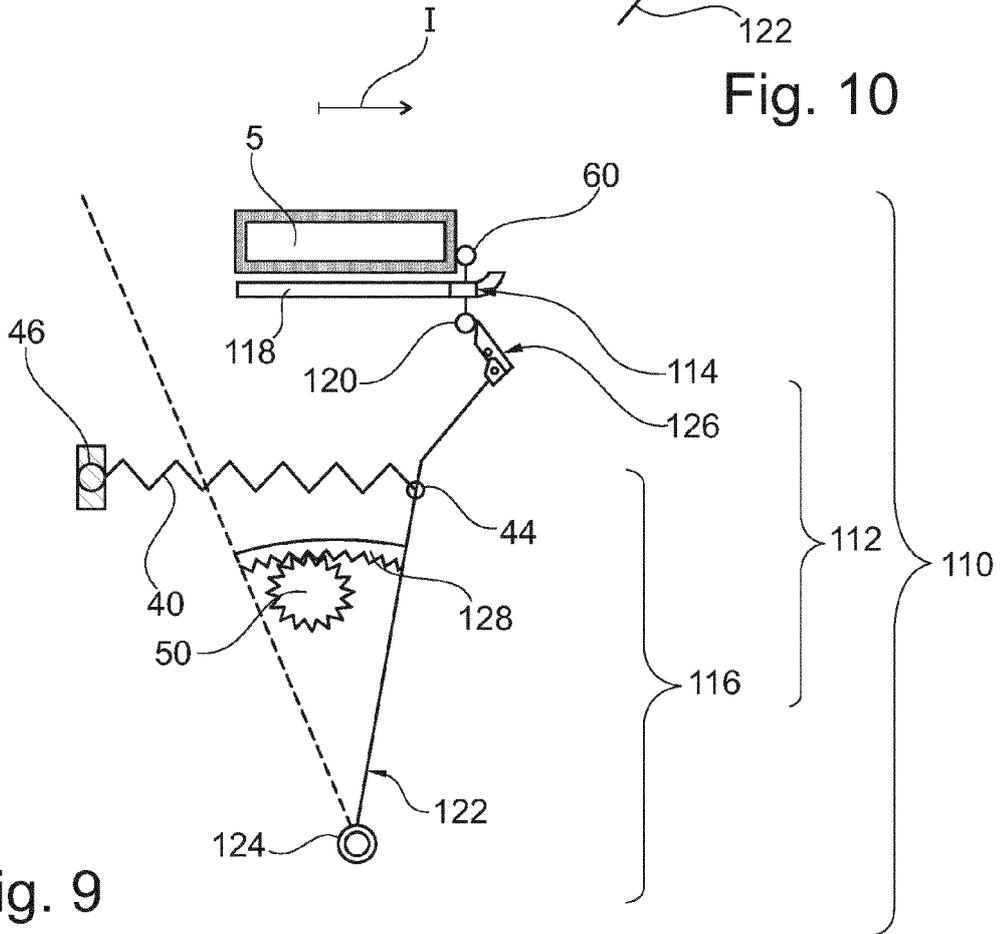


Fig. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 14 15 2773

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	WO 99/18310 A1 (SILCA SPA [IT]; CHIES EZIO [IT]; FORNASARI PAOLO [IT]; PRADELLA GIOVAN) 15 avril 1999 (1999-04-15) * page 8, ligne 4 - ligne 21 * * page 9, ligne 25 - page 11, ligne 2; figures 1,2,4-6 * * page 12, ligne 9 - ligne 20 * -----	1-8	INV. E05B47/06
A,D	FR 1 321 583 A (MOREAUX & CIE) 22 mars 1963 (1963-03-22) * le document en entier * -----	1	
A,D	FR 2 500 520 A1 (THOMSON CSF [FR]) 27 août 1982 (1982-08-27) * page 10, ligne 10 - ligne 26; figure 7 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E05B G07C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		9 avril 2014	Robelin, Fabrice
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 14 15 2773

5

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.

09-04-2014

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9918310 A1	15-04-1999	AT 255197 T	15-12-2003
		AU 9440598 A	27-04-1999
		DE 69820116 D1	08-01-2004
		DE 69820116 T2	26-08-2004
		EP 1042575 A1	11-10-2000
		IT VE970043 A1	05-04-1999
		US 6370928 B1	16-04-2002
		WO 9918310 A1	15-04-1999

FR 1321583 A	22-03-1963	AUCUN	

FR 2500520 A1	27-08-1982	AUCUN	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- EP 1808816 A [0005] [0006] [0037]
- WO 9918310 A1 [0007]
- FR 1321583 A [0007]
- FR 2500520 A1 [0007]
- EP 2412901 A [0018]
- US 20040089039 A [0022]