



(11) **EP 3 477 026 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**04.09.2019 Bulletin 2019/36**

(51) Int Cl.:  
**E05B 47/06** <sup>(2006.01)</sup> **G07C 9/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**E05B 63/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **18194660.9**

(22) Date de dépôt: **14.09.2018**

---

(54) **CLEF ÉLECTRONIQUE POUR UNE SERRURE ÉLECTRONIQUE**  
**ELEKTRONISCHER SCHLÜSSEL FÜR EIN ELEKTRONISCHES SCHLOSS**  
**ELECTRONIC KEY FOR AN ELECTRONIC LOCK**

---

(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**

(30) Priorité: **27.10.2017 FR 1760195**

(43) Date de publication de la demande:  
**01.05.2019 Bulletin 2019/18**

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

(72) Inventeur: **VIOT, Ambroise**  
**44000 NANTES (FR)**

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

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 0 278 905 EP-A1- 3 220 362**  
**DE-A1-102004 049 263 GB-A- 2 219 340**  
**US-A- 2 738 667**

**EP 3 477 026 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

**[0001]** L'invention concerne une clef électronique pour une serrure électronique, cette serrure électronique comportant un canal rectiligne qui s'étend le long d'un axe d'introduction de la clef.

**[0002]** Des clefs électroniques connues comportent :

- un corps formant un moyen de préhension pour tourner la clef à l'intérieur de la serrure électronique,
- une lame rectiligne apte à être insérée, par un mouvement de translation le long de l'axe d'introduction de la clef, à l'intérieur du canal de la serrure électronique jusqu'à une position enfoncée à l'intérieur de cette serrure électronique,
- une borne électrique située sur la lame de la clef, cette borne électrique étant apte, lorsque la lame de la clef est dans la position enfoncée à l'intérieur de la serrure électronique, à venir directement en appui mécanique sur un contact électrique situé dans une paroi du canal rectiligne.

**[0003]** Par exemple, une telle serrure et une telle clef sont divulguées dans leur principe général dans la demande FR3025236. Dès modes de réalisation plus détaillés sont décrits dans la demande déposée sous le n° FR1756907 le 21 juillet 2017 par la société COGEELEC.

**[0004]** L'invention vise à améliorer une telle clef électronique. En particulier, l'invention vise à atteindre au moins l'un des objectifs suivants :

- empêcher le retrait de la clef en dehors d'une ou plusieurs positions angulaires prédéterminées, et
- allonger la durée de vie de la batterie de la clef électronique ou de la serrure électronique.

**[0005]** De l'état de la technique est également connu de :

- EP3220362A1,
- GB219340A,
- EP0278905A1,
- DE102004049263A1,
- US2738667A.

**[0006]** Elle a donc pour objet une telle clef électronique conforme à la revendication 1.

**[0007]** Les modes de réalisation de cette clef électronique peuvent comporter une ou plusieurs des caractéristiques des revendications dépendantes.

**[0008]** 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 porte équipée d'une serrure électronique ;
- la figure 2 est une illustration schématique en pers-

pective d'un cylindre de la serrure de la figure 1 ;

- la figure 3 est une illustration schématique en coupe verticale et longitudinale du cylindre de la figure 2 ;
- la figure 4 est une illustration schématique partielle, en vue de dessus, d'un demi-cylindre de la serrure de la figure 2 avec une clef dans une position enfoncée ;
- la figure 5 est une illustration schématique, en perspective et en vue éclaté, de la clef de la figure 4 ;
- les figures 6 et 7 sont des illustrations schématiques, en vue de côté, de la clef de la figure 5 dans deux états différents ;
- la figure 8 est une illustration schématique, en perspective et en vue éclatée, d'une bague du demi-cylindre de la figure 2
- les figures 9 et 10 sont des illustrations, en vue de face, d'un clapet anti-poussière de la bague de la figure 8 dans des positions fermée et ouverte respectivement ;
- la figure 11 est une illustration schématique, en coupe partielle et en perspective, d'un stator du cylindre de la figure 2 ;
- la figure 12 est une illustration schématique, en vue de face, du stator de la figure 11 ;
- les figures 13 et 14 sont des illustrations schématiques, en vue de côté, de la bague de la figure 8 dans deux positions différentes ;
- les figures 15 et 16 sont des illustrations schématiques, en coupe transversale, du stator de la figure 11 et de la bague de la figure 8 dans deux positions différentes ;
- la figure 17 est une illustration schématique d'un profil transversal d'une gorge de la clef de la figure 5 ;
- la figure 18 est une illustration schématique partielle, en vue de dessus, d'un demi-cylindre de la serrure de la figure 2 avec une clef dans une position reculée ;

**[0009]** Dans ces figures, les mêmes références numériques sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

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

### Chapitre I : Contexte général

45

**[0010]** La figure 1 représente une porte 2. Cette porte 2 présente un côté intérieur, typiquement situé à l'intérieur d'une pièce, et un côté extérieur du côté opposé. Par la suite, les termes « intérieur » et « extérieur » font référence, respectivement, au côté intérieur et extérieur de la porte 2. La porte 2 s'étend ici dans un plan vertical. Par la suite, la direction verticale est désignée par la direction Z d'un repère orthogonal XYZ. La direction X est perpendiculaire au plan vertical dans lequel s'étend principalement la porte 2. L'ensemble des figures sont orientées par rapport à ce repère XYZ.

55

**[0011]** La porte 2 est équipée d'une poignée 4 et d'une serrure électronique 6. Pour simplifier la figure 1, seule

une partie de la porte 2 est représentée.

**[0012]** L'architecture mécanique générale de la serrure 6 est, par exemple, identique à celle décrite dans la demande FR3025236. Pour cette raison, seuls les détails nécessaires à la compréhension de l'invention sont donnés ici. Pour les autres détails, le lecteur est renvoyé à la demande FR3025236.

**[0013]** La serrure 6 comporte un pêne 10 déplaçable en translation, parallèlement à la direction Y, en alternance et de façon réversible, entre une position verrouillée et une position déverrouillée. Dans la position verrouillée, le pêne 10 fait saillie au-delà de la tranche de la porte 2 pour s'engager dans une gâche fixée sans aucun degré de liberté sur le dormant de la porte 2. Dans la position verrouillée, le pêne 10 verrouille la porte 2 dans sa position fermée. Dans la position déverrouillée, le pêne 10 est rentré à l'intérieur de la porte 2 et ne fait plus saillie au-delà de la tranche de cette porte 2. Dans la position déverrouillée, la porte 2 peut être déplacée par un utilisateur d'une position fermée vers une position ouverte en actionnant la poignée 4.

**[0014]** La serrure 6 comporte aussi un cylindre 12 et une vis 14 de fixation du cylindre 12 dans la porte 2. Le cylindre 12 déplace le pêne 10 de sa position verrouillée vers sa position déverrouillée lorsqu'une clef 16 (figure 2), autorisée à déverrouiller la serrure 6, est introduite, puis tournée à l'intérieur de ce cylindre. Le cylindre 12 déplace aussi le pêne 10 de sa position déverrouillée vers sa position verrouillée lorsque la clef autorisée est introduite puis tournée en sens inverse à l'intérieur de ce cylindre. À l'inverse, lorsqu'une clef non-autorisée est introduite à l'intérieur du cylindre 12, ce cylindre empêche le déplacement du pêne 10 de sa position verrouillée vers sa position déverrouillée.

**[0015]** Ici, la clef 16 peut être introduite à l'intérieur du cylindre 12 depuis le côté extérieur et, en alternance, depuis le côté intérieur de la porte 2. À cet effet, le cylindre 12 débouche de chaque côté de la porte 2.

**[0016]** La vis 14 comporte une tête qui affleure sur la tranche de la porte 2. L'extrémité taraudée de la vis 14 est vissée dans le cylindre 12 pour le retenir en place à l'intérieur de la porte 2.

**[0017]** La figure 2 représente plus en détail le cylindre 12. Ici, le cylindre 12 est conforme au format européen. Le cylindre 12 s'étend le long d'un axe 20 d'introduction de la clef. L'axe 20 est ici parallèle à la direction X. Le cylindre 12 comporte un stator 22 fixé sans aucun degré de liberté à la porte 2 par l'intermédiaire de la vis 14 et un panneton 24 logé à l'intérieur d'une encoche transversale 26.

**[0018]** L'encoche 26 s'étend dans un plan transversal 28 parallèle aux directions Y, Z. Ici, seule une partie du plan 28 est représentée sur la figure 2. Le plan 28 est un plan de symétrie pour le panneton 24.

**[0019]** Le panneton 24 tourne dans le sens trigonométrique autour de l'axe 20 pour déplacer le pêne 10 de sa position verrouillée vers sa position déverrouillée et dans le sens inverse pour déplacer le pêne 10 de sa position

déverrouillée vers sa position verrouillée.

**[0020]** Le plan 28 divise également le stator 22 en deux parties. La partie du stator 22 située du côté intérieur de la porte 2 est appelée « demi-stator intérieur » et porte la référence 30. La partie du stator 22 située du côté extérieur de la porte 2 est appelée « demi-stator extérieur » et porte la référence 32. Dans ce mode de réalisation particulier, les demi-stators 30 et 32 sont quasiment les symétriques l'un de l'autre par rapport au plan 28. Ainsi, seul le demi-stator 32 est décrit plus en détail par la suite.

**[0021]** Le demi-stator 32 comporte un cache avant 34 parallèle au plan 28 et directement exposé à l'extérieur de la porte 2. Ce cache avant empêche d'avoir un accès direct aux pièces mobiles situées à l'intérieur du cylindre 12 de manière à les protéger contre des tentatives d'effraction. Ce cache 34 est traversé par un orifice 36 destiné à recevoir une lame 38 de la clef 16. L'orifice 36 est centré sur l'axe 20. L'orifice 36 est conformé de manière à permettre l'introduction de la lame 38 à l'intérieur du cylindre 12 par un mouvement de translation le long de l'axe 20. L'orifice 36 est aménagé à l'intérieur d'une bague 200 montée libre en rotation autour de l'axe 20. L'orifice 36 est aussi conformé pour entraîner en rotation, par coopération de forme avec la lame 38, la bague 200 autour de l'axe 20 lorsque la clef 16 introduite à l'intérieur du cylindre 12 est tournée sur elle-même autour de l'axe 20.

**[0022]** La clef 16 comporte un corps 39 à partir duquel s'étend la lame 38. Ce corps 39 forme un moyen de préhension qui permet à l'utilisateur d'introduire puis de tourner la clef 16 à l'intérieur de la serrure 6.

**[0023]** Ici, la clef 16 est une clef électronique apte à transmettre un code d'accès au cylindre 12 pour que celui-ci, en réponse :

- autorise le déverrouillage de la serrure 6 si le code d'accès reçu est celui d'une clef autorisée à ouvrir la porte 2, et en alternance
- interdit le déverrouillage de la serrure 6 si le code d'accès reçu est celui d'une clef non-autorisée.

**[0024]** À cet effet, la clef 16 comporte notamment un émetteur 40 et une batterie 41 logés à l'intérieur du corps 39.

**[0025]** Ici, la lame 38 est dépourvue de motif en relief destiné à déplacer des goupilles de la serrure pour provoquer un déverrouillage mécanique de la serrure 6. Par contre, la lame 38 comporte au moins un motif apte à coopérer avec un motif de forme complémentaire sur un rotor du cylindre 12 pour entraîner ce rotor en rotation lorsque la clef tourne. Ici, ce motif sur la lame 38 est un méplat 42 situé sur son extrémité distale.

**[0026]** L'émetteur 40 est notamment apte à transmettre, par l'intermédiaire d'une liaison filaire, un code d'accès à la serrure 6. La batterie 41 est aussi utilisée pour alimenter la serrure 6 par l'intermédiaire d'une liaison filaire. Ces liaisons filaires sont établies uniquement lors-

que la clef 16 est dans une position enfoncée à l'intérieur de la serrure 6. A cet effet, la lame 38 comporte des bornes électriques aptes à coopérer avec des contacts électriques correspondant de la serrure 6 pour établir ces liaisons électriques filaires entre la clef 16 et la serrure 6. A titre d'illustration, la lame 38 comporte six bornes électriques disposées de façon symétrique de part et d'autre de l'axe de la lame 38. Par exemple, les bornes symétriques l'une de l'autre font partie d'une même bague conductrice. Sur les figures, seules les bornes 44 à 46 situées du même côté de la lame 38 sont visibles.

**[0027]** La figure 3 représente plus en détail l'intérieur du cylindre 12. Le stator 22 comporte un canal 50, de section transversale circulaire, traversant de part en part le stator 22 et donc les deux demi-stators 30 et 32. Ce canal 50 s'étend le long de l'axe 20. Ici, l'axe 20 est confondu avec l'axe de symétrie de révolution du canal 50. Ici, dans une portion comportant des contacts électriques 100 à 102, le canal 50 comporte une portion réalisée dans un autre matériau comme par exemple de la céramique. Dans ce mode de réalisation, cette portion du canal 50 est réalisée à l'aide d'un fourreau 51 (figures 4 et 18) à l'intérieur duquel sont logés ces contacts électriques. Ce fourreau 51 n'est pas représenté sur les figures 3 et 11.

**[0028]** Le canal 50 reçoit un rotor 52. Le rotor 52 est par exemple identique à celui décrit en détail, notamment, en référence aux figures 5 et 6 de la demande FR3025236. En particulier, le rotor 52 comporte un logement 96 apte à recevoir l'extrémité de la lame 38. La section transversale de ce logement 96 comporte au moins une forme complémentaire de l'extrémité distale de la lame 38 de manière à être engrenée en rotation par la lame 38. Ici, cette forme complémentaire est un méplat apte à s'engrener avec le méplat 42 de la lame 38. Ainsi, lorsqu'une clef autorisée est tournée à l'intérieur de la serrure 6, la rotation de la clef 16 entraîne la rotation du rotor 52 qui elle-même entraîne la rotation du panneton 24.

**[0029]** La bague 200 est montée à l'intérieur du canal 50. La bague 200 est située au niveau de l'entrée du canal 50, c'est-à-dire au niveau de l'extrémité du canal 50 qui débouche dans le cache 34. De plus, ici, la face avant de la bague 200 affleure le cache 34.

**[0030]** Le demi-stator 32 comporte une coquille 54 entièrement située du côté extérieur du plan 28 et une moitié d'une barrette 56 située du côté extérieur de ce plan 28. La barrette 56 est par exemple symétrique par rapport au plan 28.

**[0031]** La coquille 54 comprend le cache avant 34, la bague 200 et la moitié du canal 50 situé du côté extérieur. De préférence, la coquille 54 est formée d'un seul bloc de matière rigide. Par « matière rigide » ou « matériau rigide », on désigne une matière dont le module de Young à 25°C est supérieur à 100 GPa ou 150 GPa et, de préférence, supérieur à 200 GPa.

**[0032]** Le demi-stator 32 comporte un mécanisme commandable 76 de déverrouillage de la serrure. Ce mé-

canisme 76 est apte à déplacer un organe 80 de blocage de la rotation du rotor 52. Ce mécanisme 76 est fixé, sans degré de liberté, sur la coquille 54. Par exemple, le mécanisme 76 et l'organe 80 sont similaires ou identiques à ceux décrits dans la demande FR3025236. Pour accroître la lisibilité de la figure 3, les représentations du mécanisme 76 et de l'organe 80 ont été simplifiées.

**[0033]** L'organe 80 se déplace en translation entre une position de blocage (représentée sur la figure 3) et une position escamotée. Dans la position de blocage, une extrémité distale de l'organe 80 est reçue à l'intérieur d'une anfruosité ménagée dans le rotor 52 pour empêcher la rotation de ce rotor autour de l'axe 20. Dans la position escamotée, l'extrémité distale de l'organe 80 est située en dehors de l'anfruosité, de sorte que le rotor 52 peut être entraîné en rotation par la clef 16 autour de l'axe 20. Par exemple, l'organe 80 se déplace uniquement en translation entre sa position de blocage et sa position escamotée. Ici, ce déplacement en translation est parallèle à la direction Z.

**[0034]** Le mécanisme 76 comporte typiquement un actionneur électrique et/ou magnétique commandable 82 et une unité électronique 84 de commande de cet actionneur 82. L'actionneur 82 est apte à déplacer l'organe 80 entre sa position de blocage et sa position escamotée en réponse à une commande transmise par l'unité 84. En absence de commande, l'actionneur 82 maintient l'organe 80 dans sa position de blocage.

**[0035]** L'unité 84 est apte :

- à recevoir un code d'accès contenu dans une clef introduite dans le cylindre 12 aussi bien à partir du côté intérieur que du côté extérieur de ce cylindre 12, puis
- en fonction du code d'accès reçu, à transmettre à l'actionneur 82 une commande de déverrouillage qui déclenche le déplacement de l'organe 80 vers sa position escamotée et, en alternance, à inhiber cette commande pour maintenir l'organe 80 dans sa position de blocage.

**[0036]** Pour autoriser ou, au contraire, inhiber la transmission de la commande de déverrouillage, l'unité 84 compare le code d'accès reçu à des codes d'accès préenregistrés. Si le code d'accès reçu correspond à l'un des codes d'accès préenregistrés, alors l'unité 84 transmet la commande de déverrouillage. Dans le cas contraire, l'unité 84 ne transmet pas cette commande de déverrouillage.

**[0037]** Ici, l'unité 84 communique avec l'émetteur 40 par l'intermédiaire d'une liaison filaire 106 qui s'établit lorsque la clef 16 est dans sa position enfoncée à l'intérieur de la serrure 6. En même temps, la batterie 41 transmet l'énergie nécessaire à l'alimentation du mécanisme 76 par l'intermédiaire de deux liaisons filaires 107 et 108. La liaison 106 s'établit par l'intermédiaire de la borne 44 et d'un contact électrique 100 du demi-stator 32. Les liaisons 107 et 108 s'établissent par l'intermédiaire des

bornes 45, 46 et de deux contacts électriques 101 et 102 du demi-stator 32.

**[0038]** Dans le mode de réalisation représenté ici, la clef 16 et le demi-stator 32 comportent aussi, respectivement, trois bornes électriques et trois contacts électriques supplémentaires. Ces bornes et contacts électriques supplémentaires sont utilisés pour établir simultanément trois liaisons filaires supplémentaires redondantes avec les liaisons filaires 106 à 108. Ces liaisons filaires supplémentaires se déduisent des liaisons filaires 106 à 108 par symétries par rapport au plan vertical contenant l'axe 20. Par conséquent, elles ne sont pas décrites plus en détail par la suite.

**[0039]** Les contacts électriques 100 à 102 sont réalisés, par exemple, comme ceux décrits en détails dans la demande de brevet déposée sous le numéro FR1756907 le 21 juillet 2017 par la société COGELEC.

#### Chapitre II : Description détaillée d'un mode de réalisation

**[0040]** La figure 4 représente, en coupe pratiquement horizontale, la clef 16 dans sa position enfoncée à l'intérieur de la serrure 6. En réalité, le plan de coupe est légèrement incliné de sorte que seuls les contacts 100 à 102 sont visibles sur cette figure. Sur cette figure, certains détails de la serrure 6 ont été omis pour la simplifier. Par exemple, le paneton 4 est omis.

**[0041]** Dans la position enfoncée, les contacts 100 à 102 sont directement en appui mécaniques sur les bornes électriques, respectivement, 44 à 46. Dans la position enfoncée, l'extrémité distale de la lame 38 bute sur un repoussoir 120 qui repousse la clef 16 vers une position reculée (représentée sur la figure 18). Dans la position reculée, les contacts électriques 100 à 102 ne sont plus directement en appui mécanique sur les bornes électriques, respectivement, 44 à 46. Ainsi, dans la position reculée, les liaisons électriques entre la clef 16 et la serrure 6 sont interrompues. Dès lors, la serrure 6 n'est plus alimentée par la clef 16. Ici, dans la position reculée, une plus grande partie de la lame 38 est située en dehors du canal 50 que dans la position enfoncée.

**[0042]** Le repoussoir 120 présente une face avant plane 122 parallèle au plan YZ et tournée vers l'orifice 36. L'extrémité distale de la lame 38 vient directement en appui sur cette face 122. Du côté opposé, le repoussoir 120 comporte une tige 124 en matériau rigide qui s'étend vers l'intérieur le long de l'axe 20. La tige 124 comporte une portion cylindrique 126 de section circulaire qui présente un renflement circulaire 128.

**[0043]** Le repoussoir 120 comporte également un ressort 130, par exemple un ressort hélicoïdal, qui entoure la partie cylindrique 126. Le ressort 130 est d'un côté en appui sur le renflement 128 et, du côté opposé, en appui sur un épaulement 132 du rotor 52. Dans la position enfoncée, le ressort 130 sollicite en permanence la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée. Plus précisément, dans la position enfoncée, l'énergie poten-

tielle accumulée dans le ressort 130 est suffisante pour déplacer la clef 16 de sa position enfoncée jusqu'à sa position reculée dès que l'utilisateur retire sa main de la clef 16. La raideur du ressort 130 est donc choisie en fonction de la course de la clef 16 entre ses positions enfoncée et reculée et des différentes forces à vaincre pour ramener automatiquement la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée. Par exemple, la course 16 entre la position enfoncée et la position reculée est supérieure à 0,6 mm. Ici, cette course est égale à 0,95 mm. À titre d'exemple, la raideur du ressort 130 est de 1,55 N/mm.

**[0044]** Les figures 5 à 7 représentent en détail la clef 16. La clef 16 comporte un circuit électronique 140 logée à l'intérieur du corps 39. Ce circuit électronique 140 comporte notamment l'émetteur 40 et la batterie 41. Il est raccordé aux bornes 44 à 46 par l'intermédiaire de pistes conductrices aménagées dans la lame 38.

**[0045]** Pour recevoir le circuit 140 à l'intérieur du corps 39, ce corps 39 comporte une coque inférieure et une coque supérieure emboîtées l'une dans l'autre. Dans leurs positions emboîtées, ces coques délimitent un espace intérieur creux dans lequel est logé et fixé le circuit 140. Sur les figures 5 à 7, seule la coque inférieure 142 est représentée.

**[0046]** Les bornes 44 à 46 sont situées sur une portion 144 de la lame 38 destinée à être introduite à l'intérieur du canal 50. En partant de l'extrémité distale de la clef 16, la portion 144 comporte successivement : le méplat 42, les bornes 44 à 46, un logement et un tronçon 148.

**[0047]** Dans ce mode de réalisation, le logement est une gorge transversale 146. Cette gorge 146 est décrite plus en détail plus loin.

**[0048]** Le tronçon 148 est un cylindre de section transversale non-circulaire. Plus précisément, sa section transversale est le complément de la section transversale de l'orifice 36. Ainsi, la rotation de la lame 38 entraîne en rotation la bague 200. Par exemple, le tronçon 148 comporte un méplat supérieur 150 et un méplat inférieur du côté opposé. Sur la figure 5, seul le méplat 150 est visible.

**[0049]** La clef 16 comporte aussi un volet de protection 160 déplaçable en translation le long de l'axe de la lame 38 entre une position avancée et une position rétractée. Les positions avancée et rétractée du volet 160 sont représentées, respectivement, sur les figures 6 et 7.

**[0050]** Dans la position avancée, le volet 160 recouvre entièrement les bornes 44 à 46. Dans cette position avancée, le volet 160 protège donc les bornes électriques des agressions extérieures. Le volet 160 permet ainsi d'éviter que les bornes 44 à 46 soient accidentellement court-circuitées entre elles lors du stockage de la clef 16. En particulier, le volet 160 évite que les bornes 44 à 46 soient accidentellement court-circuitées entre elles par un autre objet métallique telle qu'une autre clef attachée au même porte-clefs que la clef 16. Un tel court-circuit accidentel peut entraîner une consommation inutile d'électricité et contribue donc à réduire la durée de vie de la batterie 41.

**[0051]** À l'inverse, dans la position rétractée, les bornes 44 à 46 sont directement exposées à leur environnement extérieur, ce qui leur permet d'entrer directement en contact mécanique avec les contacts électriques 100 à 102. Dans la position rétractée, la gorge 146 et le tronçon 148 sont aussi directement accessibles depuis l'extérieur.

**[0052]** Ici, le volet 160 est formé d'un embout 162, en matériau rigide, monté libre en translation le long de la lame 38. Cet embout 162 entoure complètement la lame 38. Sa section transversale est similaire à celle de la lame 38. Par exemple, il comporte un méplat supérieur 164 et un méplat inférieur. L'embout 162 comporte une butée 166 apte à déplacer, par coopération de forme avec une butée correspondante de la serrure 6, l'embout 162 de la position avancée vers la position rétractée lorsque la lame 38 est introduite à l'intérieur du canal 50. Ici, cette butée 166 correspond à l'extrémité distale annulaire de l'embout 162 tournée vers l'extrémité distale de la lame 38. Plus précisément, lorsque la lame 38 est introduite à l'intérieur du canal 50 par l'utilisateur, la butée 166 vient en appui directement sur le pourtour de l'orifice 36. Ensuite, au fur et à mesure que l'utilisateur introduit la lame 38 à l'intérieur du canal 50, le pourtour de l'orifice 36 coopère avec la butée 166 pour déplacer en même temps le volet 160 de sa position avancée vers sa position rétractée. C'est donc le pourtour de l'orifice 36 qui constitue ici la butée correspondante de la serrure 6.

**[0053]** Du côté opposé à la butée 166, l'embout 162 comporte une extrémité proximale annulaire. Ici, cette extrémité proximale annulaire prend la forme d'une collerette 168 en saillie sur son pourtour.

**[0054]** La lame 38 comporte aussi une portion 170 qui reste à l'extérieur du canal 50 lorsque la clef est dans sa position enfoncée. La portion 170 est recouverte d'un capuchon rigide 172. Ce capuchon 172 est fixé sans aucun degré de liberté au corps 39. Ce capuchon 172 encercle complètement la portion 170 tout en ménageant autour de cette portion 170 un espace creux apte à recevoir entièrement l'embout 162 lorsque celui-ci est dans sa position rétractée et seulement partiellement lorsque l'embout 162 est dans sa position avancée. À cet effet, le capuchon 172 comporte une ouverture 174 à travers laquelle l'embout 162 coulisse entre ses positions rétractée et avancée. Dans la position avancée, la collerette 168 vient en appui sur le pourtour de l'ouverture 174, ce qui retient l'embout 162 autour de la lame 38.

**[0055]** Enfin, la clef 16 comporte un ressort 178 apte à déplacer automatiquement le volet 160 de sa position rétractée vers sa position avancée dès que la butée 166 n'est plus en appui sur le pourtour de l'orifice 36. Le ressort 178 sollicite à cet effet en permanence l'embout 162 vers sa position avancée. Ici, le ressort 178 est un ressort hélicoïdal qui entoure la portion 170 de la lame 38. D'un côté, il est en appui sur la collerette 168 et, du côté opposé, il est en appui sur le corps 39. Par exemple, il est en appui sur la coque 142. Le ressort 178 est aussi logé à l'intérieur du capuchon 172 de sorte qu'il n'est pas ac-

cessible depuis l'extérieur de la clef 16.

**[0056]** Dans ce mode de réalisation, le ressort 178 n'est pas nécessairement dimensionné pour être capable à lui seul de déplacer la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire la main de cette clef. Par exemple, la raideur du ressort 178 est de 0,15 N/nm et sa course de compression est de 11,5 nm.

**[0057]** La figure 8 représente plus en détail la bague 200. La bague 200 remplit plusieurs fonctions dont notamment les fonctions suivantes :

- servir de support pour un clapet anti-poussière, et
- autoriser l'insertion et le retrait de la clef 16 uniquement dans certaines positions angulaires prédéterminées appelées « *positions de retrait* ».

**[0058]** Par la suite, la bague 200 est décrite dans le cas particulier où elle n'autorise qu'une seule position de retrait. Ainsi, la clef 16 doit être tournée de 360° autour de l'axe 20 en partant de cette position de retrait et avant de revenir à cette position de retrait. La position angulaire de la clef 16 est sa position angulaire autour de l'axe 20 lorsqu'elle est enfoncée à l'intérieur de la serrure 6.

**[0059]** La bague 200 est traversée par un boyau rectiligne 202 qui s'étend le long de l'axe 20. L'extrémité du boyau 202 qui débouche du côté de la face 34 forme l'orifice 36. Ce boyau 202 est ici cylindrique. Sa section transversale correspond à celle de la lame 38 de sorte que la portion 144 de la lame 38 puisse être introduite à l'intérieur du canal 50 par coulissement à travers ce boyau 202. De plus, la section transversale du boyau 202 présente une forme complémentaire à celle du tronçon 148 de sorte que la rotation de la clef 16 entraîne aussi la rotation de la bague 200 autour de l'axe 20. À cet effet, le boyau 202 comporte un méplat supérieur 204 et un méplat inférieur 206 apte à coopérer, respectivement, avec les méplats supérieur et inférieur du tronçon 148.

**[0060]** La bague 200 comporte un clapet anti-poussière 210. Ce clapet 210 est déplaçable, lorsque la lame 38 est introduite à l'intérieur du canal 50, depuis une position fermée (représentée sur la figure 9) jusqu'à une position ouverte (représentée sur la figure 10). Dans la position fermée, le clapet 210 obstrue au moins 80 % et, de préférence, 90 % ou 95 % de la section transversale de l'orifice 36. Ainsi, dans la position fermée, le clapet 210 empêche que des corps étrangers, telle que de la poussière, s'introduisent à l'intérieur du canal 50. Dans la position ouverte, au contraire, l'entrée de l'orifice 36 est entièrement dégagée, ce qui permet à la lame 38 d'être introduite à l'intérieur du canal 50. Ici, le clapet 210 est déplacé de sa position fermée vers sa position ouverte par la force exercée par l'extrémité distale de la lame 38 lorsqu'elle est poussée contre le clapet 210 dans la direction d'insertion de la clef.

**[0061]** À cet effet, dans ce mode de réalisation, le clapet 210 comporte deux mâchoires mobiles 212 et 214.

Chaque mâchoire 212, 214 est montée libre en rotation autour, respectivement, d'axes 216 et 218 parallèles à l'axe 20. Ces axes 216 et 218 sont solidaires, sans aucun degré de liberté, de la bague 200. Ainsi, lorsque la bague 200 tourne, ils tournent aussi.

**[0062]** Ici, chaque mâchoire 212, 214 comporte un palier, respectivement 220 et 222, à l'intérieur duquel est reçu un pion, respectivement 224 et 226 (figures 9 et 10). Sur la figure 8, seul le pion 226 destiné à être reçu dans le palier 222 est visible.

**[0063]** Dans la position fermée (figure 9), les deux mâchoires 212, 214 sont en appui mécanique l'une sur l'autre pour obturer l'orifice 36. Ces mâchoires 212, 214 comportent des portions biseautées 228, 230 (figures 9 et 10) pour entraîner ces mâchoires 212, 214 en rotation autour de leurs axes respectifs jusqu'à libérer totalement l'orifice 36 lorsque l'extrémité de la lame 38 appuie sur ces portions biseautées.

**[0064]** Le clapet 210 comporte aussi des ressorts 232, 234 qui sollicitent en permanence, respectivement, les mâchoires 212 et 214 vers la position fermée. Ici, les ressorts 232, 234 sont montés autour, respectivement, des axes 216 et 218. Ainsi, dès que la lame 38 est retirée du canal 50, le clapet 210 retourne automatiquement dans sa position fermée.

**[0065]** Pour empêcher le retrait de la clef 16 en dehors de la position de retrait, la bague 200 comporte :

- trois conduits rectilignes 240 à 242, et
- trois goupilles 244 à 246 montées libres en translation à l'intérieur des conduits, respectivement, 240 à 242.

**[0066]** Chaque conduit 240 à 242 comporte une extrémité avant qui débouche directement à l'intérieur du boyau 202 et une extrémité arrière qui débouche sur un chemin circulaire 250 (figure 11) aménagé sur la périphérie intérieure du canal 50. Dans ce mode de réalisation, le chemin 250 est une bande en sailli vers l'intérieur du canal 50. Le chemin 250 fait le tour complet de l'axe 20. La projection orthogonale du chemin 250 dans le plan 28 est un cercle centré sur l'axe 20.

**[0067]** Trois encoches 252 à 254 (figure 12) sont réalisées dans ce chemin 250 et décalées angulairement les unes par rapport aux autres. Ici, le « *décalage angulaire* » entre un premier et un second éléments est défini comme étant l'angle entre une première et une seconde demi-droites contenues dans un même plan transversal parallèle aux directions Y et Z, l'origine de ces première et seconde demi-droites étant située sur l'axe 20. La première demi-droite passe par l'isobarycentre du premier élément et la seconde demi-droite passe par l'isobarycentre du second élément.

**[0068]** Ici, les décalages angulaires entre les encoches 252 à 254 sont choisis pour qu'il n'existe qu'une seule position de retrait. De plus, ici, ces décalages angulaires sont choisis pour que lorsque chaque extrémité arrière des conduits 240 à 242 sont en vis-à-vis des encoches

252 à 254, alors chaque extrémité avant de ces conduits débouche sur une portion circulaire de la section transversale de la lame 38, c'est-à-dire en dehors des méplats supérieur 150 et inférieur.

**[0069]** Par exemple, le décalage angulaire entre les encoches 252 et 253 est égal à  $80^\circ$ , le décalage angulaire entre les encoches 252 et 254 est égal à  $145^\circ$  et le décalage angulaire entre les encoches 253 et 254 est égal à  $135^\circ$  (figure 12).

**[0070]** Les décalages angulaires entre les conduits 240 à 242 sont ici identiques aux décalages angulaires entre les encoches 252 à 254. Ainsi, dans la position de retrait, l'extrémité arrière de chaque conduit débouche sur une encoche respective.

**[0071]** Les goupilles 244 à 246 sont identiques les unes aux autres. Ainsi, par la suite, seule la goupille 244 est décrite en détail. La goupille 244 est montée libre en translation à l'intérieur du conduit 240 entre une position de retenu, représentée sur les figures 10, 13 et 15, et une position rétractée représentée sur les figures 14 et 16.

**[0072]** La goupille 244 comporte une partie avant tournée vers le boyau 202 et une partie arrière tournée vers le chemin 250. Dans la position de retenu, la partie avant fait saillie à l'intérieur du boyau 202. Ici, la gorge 146 de la lame 38 est agencée pour recevoir cette partie avant de la goupille 244 lorsque la clef est dans sa position enfoncée (figure 15). De plus, la gorge 146 et la partie avant de la goupille 244 sont conformées pour retenir la lame 38 coincée à l'intérieur du canal 50, tant que la goupille 244 est maintenue dans sa position de retenu. Dans la position de retenu, la partie arrière est légèrement en saillie au-delà de la périphérie extérieure de la bague 200 pour venir directement en appui sur le chemin 250 (voir figures 11 et 15). Ainsi, en dehors des emplacements où sont situées les encoches 252 à 254, le chemin 250 verrouille la goupille 244 dans sa position de retenu et empêche ainsi le retrait de la clef 16.

**[0073]** Dans la position rétractée, la partie arrière de la goupille 244 est reçue à l'intérieur de l'encoche 252 (voir figure 16). Dès lors, tant que la goupille 244 est maintenue dans sa position rétractée, par coopération de forme avec l'encoche 252, elle bloque la rotation de la bague 200 dans cette position angulaire. Cette position angulaire correspond à la position de retrait. Dans la position de retrait, la partie avant de la goupille 244 affleure la face intérieure du boyau 202 (voir figure 16) de sorte que le retrait de la clef 16 est rendu possible.

**[0074]** Dans ce mode de réalisation, chaque goupille 244 à 246 est une bille sphérique. Ainsi, lorsque la clef 16 est tournée à l'intérieur du canal 50, en dehors de la position de retrait, les billes roulent sur le chemin 250. Dès lors, à la manière d'un roulement à billes, cela limite fortement les frottements entre la bague 200 et le conduit 50. Grâce à cela, la rotation de la clef 16 est facilitée et l'usure de la bague 200 et du chemin 250 est réduite. L'extrémité avant de chacun des conduits 240 à 242 est ici légèrement pincée pour retenir les billes à l'intérieur

de ces conduits dans la position de retenu. Par exemple, les billes sont des billes en acier inoxydable de 2 mm de diamètre.

**[0075]** Enfin, la bague 200 comporte des moyens de rappel qui sollicitent en permanence chaque goupille 244 à 246 vers leur position de retenu. Ici, ces moyens de rappel sont réalisés à l'aide d'un anneau élastique 260 (voir figures 8, 13 et 14). L'anneau 260 est, dans ce mode de réalisation, un anneau métallique fendu. Il s'étend sur plus de 350° autour de l'axe 20. L'anneau 260 recouvre uniquement une portion, appelée portion recouverte, de la partie arrière de chaque goupille 244 à 246. Ainsi, l'anneau 260 laisse une portion non-recouverte de la partie arrière de chaque goupille. Ce sont ces portions non-recouvertes qui sont reçues à l'intérieur des encoches 252 à 254 lorsque les goupilles sont dans leur position rétractée. Par ailleurs, c'est parce que l'anneau 260 appuie sur les portions recouvertes des parties arrières des goupilles que celles-ci sont en permanence repoussées vers leur position de retenu.

**[0076]** Comme visible sur les figures 13 et 14, le diamètre de l'anneau 260 est plus grand lorsque toutes les goupilles 244 à 246 sont dans leur position rétractée (figure 14) que lorsqu'elles sont dans leur position de retenu (figure 13). Par exemple, le diamètre de l'anneau 260 augmente de 0,8 mm lorsque les goupilles 244 à 246 passent de leur position de retenu à leur position rétractée.

**[0077]** L'anneau 260 est conçu pour représenter une raideur telle que, lorsque la clef 16 est dans la position de retrait et que l'utilisateur a retiré sa main de clef 16, les forces exercées par les ressorts 130 et 178 qui poussent la clef 16 vers une position complètement retirée, ne sont pas suffisantes pour désengager complètement les parties avant des goupilles 244 à 246 de la gorge 146. Ainsi, lorsque la clef 16 est dans sa position de retrait et que l'utilisateur retire sa main de cette clef, la clef reste maintenue à l'intérieur du canal 50 par les goupilles 244 à 246. Par exemple, la raideur de l'anneau 260 est ici telle que la force de rappel qui s'exerce sur chacune des goupilles 244 à 246 dans leur position rétractée et égale à 3 N. Dans la position de retenu, cette force de rappel est égale à 1,5 N.

**[0078]** La figure 17 représente le profil de la gorge 146 dans un plan horizontal lorsque la clef 16 est dans les positions enfoncée et de retrait. Ce profil est configuré :

- pour pousser les goupilles 244 à 246 de leur position de retenu vers leur position rétractée lorsque la clef 16 est dans la position de retrait et que l'utilisateur tire la clef 16 vers l'extérieur, et
- pour autoriser le déplacement automatique de la clef de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire sa main de la clef.

**[0079]** À cet effet, ce profil comporte successivement en se déplaçant vers le corps 39 : une portion inclinée 270, puis un fond plat 272 puis une autre portion inclinée

274.

**[0080]** La portion 270 permet de transformer, lorsque la clef est dans sa position enfoncée, la force qu'exerce l'utilisateur parallèlement à la direction X pour retirer cette clef 16 en une force radiale qui repousse chaque goupille 244 à 246 de sa position de retenu vers sa position rétractée à l'encontre de la force de rappel de l'anneau 260.

**[0081]** La largeur du fond 272 est choisie pour autoriser un déplacement de la clef 16 entre ces positions enfoncée et reculée même lorsque les parties avant des goupilles 244 à 246 sont reçues à l'intérieur de la gorge 146. Par exemple, ici, la largeur du fond 272 est choisie égale à 0,95 mm, ce qui permet en combinaison avec les parties inclinées 270 et 274, un déplacement de 0,95 mm de la clef entre la position enfoncée et la position reculée.

**[0082]** La portion inclinée 274 est ici le symétrique de la portion inclinée 270 par rapport à un plan médian transversal de la gorge 146.

**[0083]** Le fonctionnement de la clef 16 et de la serrure 6 est le suivant. Initialement, la bague 200 est dans la position de retrait. Lorsqu'un utilisateur souhaite ouvrir la porte 2, il place l'extrémité distale de la lame 38 en vis-à-vis de l'orifice 36, puis pousse la clef le long de l'axe 20. L'extrémité distale écarte alors les mâchoires 212 et 214 de sorte que le clapet 210 passe de sa position fermée vers sa position ouverte sous l'action de l'introduction de la lame 38. Dans le même mouvement, la butée 166 de l'embout 162 vient en appui sur le pourtour de l'orifice 36. À partir de cet instant, le volet 160 recule progressivement de sa position avancée vers sa position rétractée au fur et à mesure que la lame 38 pénètre à l'intérieur du canal 50.

**[0084]** En même temps, la lame 38, et en particulier sa portion 144, entre en contact avec les parties avant des goupilles 244 à 246 et repousse ces goupilles 244 à 246 de leur position de retenu vers leur position rétractée (voir figure 16). Typiquement, lors de l'insertion de la clef 16, les billes roulent sur la périphérie extérieure de la portion 144 de la lame 38.

**[0085]** L'insertion de la clef 16 se poursuit jusqu'à atteindre la position enfoncée. Dans la position enfoncée, l'extrémité distale de la lame 38 est en appui sur le repoussoir 120 et la gorge 146 se trouve en vis-à-vis des goupilles 244 à 246. Dans ces conditions, sous l'action de l'anneau 260, les goupilles 244 à 246 se déplacent automatiquement de leur position rétractée vers leur position de retenu. À ce stade, les parties avant de ces goupilles sont donc reçues à l'intérieur de la gorge 146.

**[0086]** Dans la position enfoncée, les contacts 100 à 102 sont directement en appui mécanique, respectivement, sur les bornes 44 à 46. Les liaisons électriques entre la clef 16 et la serrure 6 sont donc établies. Ainsi, la serrure 6 est alimentée par la batterie 41 et la clef échange des informations avec la serrure 6 pour vérifier si cette clef est une clef autorisée à ouvrir la porte 2. Si la clef n'est pas autorisée à ouvrir la porte 2, la rotation du rotor 52 est bloquée et la porte 2 ne peut pas être ouverte.

**[0087]** Par contre, si la clef 16 est une clef autorisée à ouvrir la porte 2, la rotation du rotor 52 est autorisée. L'utilisateur peut alors tourner la clef 16 autour de l'axe 20. Lorsque la clef 16 est tournée, les parties arrières des goupilles 244 à 246 viennent directement en appui sur le chemin 250. Ici, les billes roulent sur le chemin 250. Dans cet état, le chemin 250 verrouille les goupilles 244 à 246 dans leur position de retenu (voir figure 15). L'utilisateur ne peut donc plus retirer la clef 16. Autrement dit, la coopération mécanique de la partie avant de chaque goupille 244 à 246 avec la portion inclinée 270 de la gorge 146 empêche de retirer la clef 16 en dehors de la position de retrait. Dans le mode de réalisation décrit, à cause des décalages angulaires choisis entre les conduits 240 à 242 et entre les encoches 252 à 254, il existe toujours au moins deux parties arrières de goupille en appui sur le chemin 250 et cela quelle que soit la position angulaire de la clef 16 en dehors de la position de retrait.

**[0088]** Une fois que la clef 16 a fait un ou plusieurs tours complètes, elle retourne à la position de retrait. Dans cette position, l'utilisateur tire la clef 16 vers l'extérieur. La portion inclinée 270 déplace alors simultanément les goupilles 244 à 246 de leur position de retenu jusqu'à leur position rétractée (voir figure 16). La clef 16 peut alors être complètement retirée de la serrure 6. Au fur et à mesure que la lame 38 est retirée du canal 50, le volet 160 retourne progressivement vers sa position avancée sous l'action du ressort 178. Dès lors, dès que la clef 16 est complètement retirée du canal 50, le volet 160 recouvre complètement les bornes électriques 44 à 46 et les protègent.

**[0089]** Si dans la position enfoncée et quelle que soit la position angulaire de la clef 16, l'utilisateur retire sa main de la clef, les ressorts 130 et 178 déplacent alors automatiquement la clef 16 de la position enfoncée vers la position reculée. Grâce à cela, les liaisons électriques entre la clef 16 et la serrure 6 sont automatiquement interrompues. Ainsi, si l'utilisateur oublie ou laisse sa clef à l'intérieur de la serrure 6, la serrure 6 n'est plus alimentée par la batterie 41. La batterie 41 ne se décharge donc pas inutilement. On prolonge ainsi sa durée de vie. On notera aussi que même dans la position reculée, les goupilles 244 à 246 coopèrent avec la gorge 146 pour maintenir la lame 38 à l'intérieur du canal 50. Dès lors, la clef 16 n'est pas éjectée en dehors de la serrure 6 lorsque l'utilisateur retire sa main. Cela évite de faire tomber la clef 16 par terre.

### Chapitre III : Variantes

#### Variantes de la bague 200 :

**[0090]** Chaque goupille peut comporter plusieurs billes logées à l'intérieur du même conduit. Par exemple, dans ce cas, les billes sont placées les unes derrière les autres à l'intérieur du conduit. D'autres dispositions de ces billes sont possibles. Par exemple, les différentes dispositions des billes à l'intérieur d'un conduit telles que décrites

dans la demande déposée en France sous le n° 1756907 le 21 juillet 2017, peuvent être transposées sans difficulté au cas des billes situées à l'intérieur d'un des conduits 240 à 242. De même, dans le cas où la goupille est formée de plusieurs billes, placées les unes derrière les autres, celles-ci peuvent être séparées les unes des autres par un piston cylindrique ou toute autre pièce coulissante.

**[0091]** Dans un autre mode de réalisation, les billes 244 à 246 sont remplacées par des pistons cylindriques aptes à coulisser entre les positions de retenu et les positions rétractées mais incapables de tourner sur eux-mêmes autour d'un axe parallèle à l'axe 20.

**[0092]** Dans un mode de réalisation simplifié, la bague comporte seulement un ou deux conduits et donc seulement une ou deux goupilles. Inversement, la bague peut aussi comporter plus de trois conduits et donc plus de trois goupilles distinctes.

**[0093]** Le nombre d'encoches peut être inférieur au nombre de goupilles, égal au nombre de goupilles ou supérieur à ce nombre de goupilles. En fait, le nombre de goupilles et le nombre d'encoches sont choisis en fonction du nombre de positions de retrait souhaitées.

**[0094]** Les écarts angulaires entre les conduits de la bague 200 et entre les encoches peuvent être modifiés pour obtenir des positions de retrait supplémentaires ou, au contraire, en éliminer certaines. Par exemple, les décalages angulaires entre les conduits et les encoches peuvent être prévus pour autoriser plusieurs positions de retrait distinctes, par exemple, décalées angulairement les unes des autres de 90° ou de 180°.

**[0095]** La bague 200 n'affleure pas nécessairement la façade 34. Dans une variante, la bague 200 est située en retrait de la façade 34 à l'intérieur du canal 50.

**[0096]** De nombreux autres modes de réalisation des moyens de rappel des goupilles sont possibles. Par exemple, l'anneau 260 peut être remplacé par trois languettes élastiques. Chacune de ces languettes comporte une extrémité fixée sans aucun degré de liberté sur le pourtour de la bague et une extrémité opposée en appui sur la partie arrière d'une goupille respective de manière à solliciter en permanence cette goupille vers sa position de retenu.

**[0097]** L'anneau 260 peut également être plus large que ce qui a été décrit jusqu'à présent. Par exemple, l'anneau peut recouvrir plus de la moitié de la partie arrière de chaque goupille. Dans ce cas, le chemin circulaire peut comporter une rainure circulaire apte à recevoir l'anneau élastique lorsque les goupilles sont dans leur position rétractée et les encoches débouchent dans cette rainure. Ainsi, dans la position de retrait, lorsque la clef est retirée, l'anneau est reçu à l'intérieur de cette rainure et les portions non-recouvertes des parties arrières des goupilles sont reçues dans des encoches respectives. En dehors de la position de retrait, au moins une des portions non-recouvertes est en appui sur le chemin 250, ce qui empêche le déplacement de cette goupille de sa position de retenu vers sa position de retrait.

**[0098]** Dans un autre mode de réalisation des moyens de rappel des goupilles, le fond 272 de la gorge 146 est aimanté et les goupilles sont réalisées dans des matériaux ferromagnétiques. Dans ces conditions, les goupilles sont attirées magnétiquement en permanence vers le fond 272 dès qu'elles se trouvent en face de ce fond.

**[0099]** Dans un autre mode de réalisation, l'anneau 260 est remplacé par un anneau élastique réalisé en matériau élastomère. Dans ce cas, cet anneau en matériau élastomère n'est pas fendu.

**[0100]** Toujours dans un autre mode de réalisation des moyens de rappel des goupilles, la largeur de l'anneau élastique est supérieure ou égale à la largeur des parties arrières des goupilles. Dans ce cas, l'anneau est perforé en face de chacune des parties arrières des goupilles, de sorte que celles-ci peuvent faire saillie à travers l'anneau pour être reçues à l'intérieur des encoches.

**[0101]** Le chemin 250 n'est pas nécessairement une bande en saillie à l'intérieur du canal 50. Par exemple, dans un autre mode de réalisation, le chemin 250 affleure la paroi intérieure du canal 50 ou forme une rainure dans la paroi du canal 50.

**[0102]** Dans tous les modes de réalisation, le ressort 130 ou 178 peut être réalisé à l'aide d'un bloc en matériau élastomère.

**[0103]** Le clapet anti-poussière 210 peut être omis. Il existe aussi d'autres modes de réalisation possibles du clapet anti-poussière. Par exemple, en variante, le clapet anti-poussière comporte une seule mâchoire mobile ou, au contraire, plus de deux mâchoires mobiles.

**[0104]** La bague 200 peut aussi être implémentée dans d'autres serrures que des serrures électroniques. En effet, ce qui a été enseigné ici dans le cas particulier d'une serrure électronique peut aussi être mis en oeuvre dans une serrure mécanique dépourvue d'électronique.

**[0105]** En variantes, la bague 200 peut être mise en oeuvre indépendamment de la présence d'un volet 160 et du ressort 178 dans la clef 16. De façon similaire, la bague 200 peut être mise en oeuvre indépendamment de la présence du ressort 130 dans la serrure 6. De même, la bague 200 peut être mise en oeuvre avec une gorge 146 dont la largeur ne permet pas le déplacement de la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire sa main de cette clef. Par exemple, dans cette dernière variante, la gorge 146 est suffisamment étroite pour maintenir la clef 16 dans sa position enfoncée, même si l'utilisateur retire sa main de la clef.

#### Variantes du volet de protection :

**[0106]** Il n'est pas nécessaire que le volet de protection se déplace de sa position avancée vers sa position rétractée par un mouvement de translation. Par exemple, en variante, le mouvement de translation est remplacé par un mouvement de rotation combiné ou non avec un mouvement de translation autour d'un axe solidaire de la clef. Par exemple, le volet pivote autour d'un axe per-

pendiculaire à l'axe d'introduction de la clef. Dans un autre mode de réalisation, le volet pivote autour de l'axe d'introduction de la clef. Le volet peut aussi se déplacer entre sa position avancée et sa position rétractée en suivant une trajectoire hélicoïdale dont l'axe de révolution est confondu avec l'axe d'introduction de la clef. Même dans ces modes de réalisation où le déplacement entre la position rétractée et la position avancée n'est pas nécessairement une translation, le déplacement est de préférence actionné mécaniquement par l'insertion de la clef à l'intérieur de la serrure. Par exemple, comme dans les modes de réalisation décrits précédemment, le déplacement est actionné par la coopération d'une butée prévue à cet effet sur le volet avec une butée correspondante prévue sur la serrure 6.

**[0107]** Le volet 160 peut être mis en oeuvre indépendamment de la bague 200. Par exemple, le volet 160 peut être mis en oeuvre sur une clef dépourvue de gorge 146 et de bague 200. Le volet 160 peut aussi être mis en oeuvre sans que la gorge 146 soit suffisamment large pour permettre la coupure automatique des liaisons électriques entre la clef et la serrure dès que l'utilisateur retire sa main de la clef. Il n'est pas non plus nécessaire que le ressort 178 soit dimensionné pour être capable de déplacer la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire sa main de la clé. Le volet 160 peut aussi être mis en oeuvre sans la présence du ressort 130.

#### Variantes du mécanisme de coupure automatique des liaisons électriques entre la clef et la serrure :

**[0108]** En variantes, le ressort 130 est omis et le ressort 178 est dimensionné pour être capable à lui seul de déplacer la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire la main de cette clef.

**[0109]** Dans une autre variante, ni le ressort 130 ni le ressort 178 n'est capable à lui seul de déplacer la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée. Par contre, le groupe de ressorts, comportant le ressort 130 et le ressort 178, est capable, à lui seul de déplacer la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire la main de cette clef.

**[0110]** Chacun des ressorts 130, 178 peut être remplacé par un groupe de plusieurs ressorts situés, respectivement, à l'intérieur de la serrure 6 et dans la clef 16.

**[0111]** Le mécanisme de coupure automatique des liaisons électriques entre la clef 16 et la serrure 6 décrit précédemment peut être mis en oeuvre indépendamment du volet 160. Dans ce cas, le ressort 178 peut être omis. Le ressort 130 est alors dimensionné pour être capable à lui seul de déplacer la clef 16 de sa position enfoncée vers sa position reculée dès que l'utilisateur retire la main de cette clef.

**[0112]** Dans un autre mode de réalisation, l'embout 162 est remplacé par un simple anneau qui ne recouvre pas ou pas complètement les bornes électriques 44 à 46 dans la position avancée. Cet anneau comporte une ex-

trémité distale annulaire et la butée de la clef correspond à cette extrémité distale annulaire.

**[0113]** De façon similaire, le mécanisme de coupure automatique des liaisons électriques peut aussi être mis en oeuvre indépendamment de la bague 200. Dans ce cas, si la bague 200 est absente, de préférence, les ressorts 130 et 178 sont dimensionnés pour que la clef 16 ne soit pas complètement éjectée du canal 50 dès que l'utilisateur retire sa main de cette clef.

#### Autres variantes :

**[0114]** D'autres modes de réalisation du logement aménagé dans la lame 38 pour recevoir les parties avant des goupilles dans leur position de retenu sont possibles. Par exemple, ce logement ne fait pas nécessairement le tour complet de la lame 38. Ainsi, en variante, la gorge 146 est remplacée par trois logements distincts réalisés sur la périphérie de la lame 38 et situés dans un même plan transversal. Chacun de ces logements est en vis-à-vis de l'extrémité avant d'un conduit respectif 240 à 242 lorsque la clef est dans sa position enfoncée. Chacun de ces logements reçoit l'extrémité avant d'une goupille respective 244 à 246 lorsque la clef est dans sa position enfoncée. Par contre, ces logements ne sont pas nécessairement connectés les uns aux autres de manière à former un logement continu.

**[0115]** La batterie 41 peut être logée à l'intérieur de la serrure 6. Dans ce cas, c'est la serrure qui alimente la clef 16 lorsque celle-ci est dans sa position enfoncée.

**[0116]** Le nombre de liaisons électriques entre la clef et la serrure, et donc le nombre de contacts électriques et de bornes électriques, peut être égal à un ou à deux ou être supérieur à trois ou quatre.

**[0117]** D'autres modes de réalisation des contacts 100 à 102 sont possibles. Par exemple, dans certains de ces modes de réalisation, le fourreau 51 est omis.

**[0118]** L'architecture mécanique de la serrure électronique peut être différente de celle décrite ici. Par exemple, la serrure électronique peut comporter un seul demi-stator. Dans ce cas, le demi-stator intérieur peut être remplacé par un loquet de verrouillage et, en alternance, de déverrouillage manuel de la serrure électronique.

**[0119]** Les différentes variantes de la serrure électronique mentionnées dans la demande FR3025236 s'appliquent aussi aux modes de réalisation décrits ici.

#### Chapitre IV : Avantages

##### Avantages de la bague 200:

**[0120]** La bague autorise le retrait et l'insertion de la clef uniquement dans une ou plusieurs positions de retrait prédéterminées où toutes les goupilles sont en face d'une encoche respective correspondante. Ainsi, puisque la ou les positions de retrait sont spécifiées, la course angulaire minimale de la clef entre deux de ses positions de retrait est aussi imposée et connue par avance. Par

ailleurs, puisque pendant l'insertion de la clef, les goupilles sont dans leur position rétractée et leurs parties arrières reçues à l'intérieur d'encoches respectives, cela empêche la rotation de la lame pendant l'insertion de la clef. Grâce à cela, les contacts électriques 44 à 46 de la clef sont correctement positionnés à l'intérieur du canal 50 pour venir en appui mécanique sur les contacts électriques 100 à 102 de la serrure. Enfin, la bague 200 rend aussi la serrure plus robuste vis-à-vis des attaques par perçage en utilisant un foret dont le diamètre est inférieur à celui du canal 50. En effet, dans ce cas, si le diamètre du foret est plus large que celui de l'orifice 36, alors le fait de tenter de percer la serrure se traduit seulement par le fait que cela entraîne en rotation la bague 200.

**[0121]** Le fait que la partie arrière de la goupille soit une bille libre en rotation, limite le frottement entre la bague 200 et le chemin 250. Cela limite donc l'usure de cette bague 200 dans le temps.

**[0122]** Le fait d'utiliser une seule bille pour former les parties avant et arrière de chaque goupille simplifie la fabrication de la serrure.

**[0123]** Le fait d'utiliser d'utiliser au moins trois goupilles réparties sur une course angulaire autour de l'axe 20 d'au moins 190°, et de préférence d'au moins 210°, permet de centrer la bague 200 sur l'axe 20 en utilisant seulement ces trois goupilles. Ainsi, la bague 200 est en contact mécanique avec le chemin 250 uniquement par l'intermédiaire de ces goupilles ce qui limite les frottements entre la bague et le chemin 250.

**[0124]** Le fait d'avoir une seule position de retrait permet d'imposer que la clef fasse au moins un tour complet avant de pouvoir être retirée.

**[0125]** Le fait que les décalages angulaires entre l'un quelconque des conduits 240 à 242 et ses deux plus proches voisins à droite et à gauche soient différents, garantit qu'en tout point de la course angulaire de la clef en dehors d'une position de retrait, au moins deux goupilles font saillie à l'intérieur de la gorge 146. Cela maintient plus fermement la clef bloquée à l'intérieur de la serrure.

**[0126]** L'utilisation d'un anneau élastique fendu pour réaliser les moyens de rappel 160 permet à l'aide d'une seule pièce simple à monter de réaliser l'ensemble des moyens de rappel de toutes les goupilles.

**[0127]** Le fait de placer la bague 200 à l'entrée du canal 50 améliore le guidage en rotation de la lame de la clef.

**[0128]** La présence du ressort 130 qui repousse automatiquement la lame 38 vers l'extérieur permet de couper automatiquement les liaisons électriques entre la clef et la serrure électronique lorsqu'un utilisateur oublie sa clef à l'intérieur de la serrure. On évite ainsi d'alimenter inutilement la serrure ou la clef. De plus, les parties avant des goupilles restent logées à l'intérieur de la gorge 146 en absence de l'utilisateur. Dès lors, même lorsque la liaison électrique entre la clef et la serrure électrique est interrompue, la clef 16 est maintenue à l'intérieur de la serrure. Grâce à cela, des ressorts de raideur plus importante peuvent être utilisés pour repousser la clef de sa position enfoncée vers sa position reculée sans faire

tomber la clef par terre. Cela facilite la réalisation de la serrure.

Avantages du volet de protection :

**[0129]** Le volet 160 empêche que les bornes électriques 44 à 46 soient endommagées lorsque la clef s'entrechoque avec d'autres clefs du même porte-clefs ou avec des objets situés dans une même poche de l'utilisateur. De plus, ce volet 160 empêche que les bornes 44 à 46 soient court-circuitées les unes avec les autres par un objet métallique attaché au même porte-clefs ou présent sur le même lieu de stockage que les clefs. On empêche ainsi que la batterie 41 se décharge inutilement et on prolonge sa durée de vie.

**[0130]** L'utilisation d'un embout tubulaire permet à l'aide d'une même pièce de former le volet de protection et de retenir ce volet de protection sur la lame de la clef.

Avantages du mécanisme de coupure automatique des liaisons électriques :

**[0131]** La présence d'un ressort qui repousse en permanence la clef 16 vers l'extérieur permet de couper automatiquement la liaison électrique entre cette clef et la serrure si un utilisateur oublie cette clef dans la serrure. On évite ainsi que la serrure et la clef continuent inutilement à consommer de l'énergie électrique.

**Revendications**

1. Clef électronique pour une serrure électronique, cette serrure électronique comportant un canal rectiligne qui s'étend le long d'un axe d'introduction de la clef, cette clef comportant :

- un corps (39) formant un moyen de préhension pour tourner la clef à l'intérieur de la serrure électronique,
- une lame rectiligne (38) apte à être insérée, par un mouvement de translation le long de l'axe d'introduction de la clef, à l'intérieur du canal de la serrure électronique jusqu'à une position enfoncée à l'intérieur de cette serrure électronique,
- une borne électrique (44-46) située sur la lame de la clef, cette borne électrique étant apte, lorsque la lame de la clef est dans la position enfoncée à l'intérieur de la serrure électronique, à venir directement en appui mécanique sur un contact électrique situé dans une paroi du canal rectiligne,

**caractérisée en ce que** la clef comporte :

- un volet (160) de protection déplaçable entre :
  - une position avancée dans laquelle le volet

de protection recouvre entièrement la borne électrique de manière à l'isoler mécaniquement et électriquement de l'environnement extérieur, et

- une position rétractée dans laquelle le volet de protection ne recouvre pas la borne électrique et autorise la mise en appui mécanique de cette borne électrique sur le contact électrique,

- un ressort (178) qui sollicite en permanence le volet de protection vers sa position avancée, et  
 - une butée (166) aménagée sur le volet de protection, cette butée étant apte à déplacer le volet de protection de sa position avancée vers sa position rétractée lorsque la lame de la clef est introduite à l'intérieur du canal, par coopération de forme avec une butée correspondante de la serrure électronique.

2. Clef selon la revendication 1, dans laquelle :

- le volet de protection comporte un embout tubulaire (162) qui entoure complètement la lame, cet embout tubulaire étant déplaçable en translation parallèlement à l'axe d'introduction de la clef entre la position avancée et la position rétractée, cet embout comportant :

- une extrémité distale annulaire tournée vers la serrure électronique lors de l'introduction de la lame à l'intérieur du canal de la serrure électronique, cette extrémité distale annulaire étant apte à venir en appui sur la butée correspondante de la serrure électronique pour déplacer cet embout de la position avancée vers la position rétractée, et
- une extrémité proximale annulaire (168) tournée du côté du corps de la clef,

- la butée (166) de la clef comporte l'extrémité distale annulaire,  
 - le ressort (178) est un ressort hélicoïdal dont l'axe est parallèle à l'axe d'introduction de la clef, une extrémité de ce ressort étant en appui sur l'extrémité proximale annulaire et l'autre extrémité de ce ressort étant en appui sur le corps de la clef de manière à solliciter en permanence l'embout tubulaire vers sa position avancée.

3. Clef selon la revendication 2, dans laquelle le ressort (178) est apte à lui seul, lorsqu'un utilisateur retire sa main de la clef, à déplacer la clef depuis sa position enfoncée jusqu'à une position reculée dans laquelle le contact électrique et la borne électrique sont mécaniquement séparés l'un de l'autre.

4. Clef selon la revendication 3, dans laquelle :

- la clef comporte un logement (146) aménagé dans la périphérie de la lame, ce logement étant apte à recevoir une partie avant d'une goupille, lorsque la clef est dans sa position enfoncée à l'intérieur de la serrure, et à empêcher le retrait de la clef de la serrure électronique par coopération de forme entre ce logement et la partie avant de la goupille, et
- la largeur du logement (146), dans une direction parallèle à l'axe d'introduction de la clef, est suffisante pour autoriser le déplacement de la clef de sa position enfoncée jusqu'à sa position reculée lorsque l'utilisateur retire sa main de la clef.

**Patentansprüche**

1. Elektronischer Schlüssel für ein elektronisches Schloss, wobei dieses elektronische Schloss einen geradlinigen Kanal aufweist, der sich entlang einer Einführachse des Schlüssels erstreckt, wobei dieser Schlüssel aufweist:

- einen Körper (39), der ein Greifmittel bildet, um den Schlüssel im Inneren des elektronischen Schlosses zu drehen,
- eine geradlinige Klinge (38), die geeignet ist, durch eine Translationsbewegung entlang der Einführachse ins Innere des Kanals des elektronischen Schlosses bis zu einer versenkten Position im Inneren dieses elektronischen Schlosses eingefügt zu werden,
- eine elektrische Anschlussklemme (44-46), die sich auf der Klinge des Schlüssels befindet, wobei diese elektrische Anschlussklemme geeignet ist, wenn die Klinge des Schlüssels in der versenkten Position ist, direkt auf einem elektrischen Kontakt mechanisch in Auflage zu kommen, der sich in einer Wand des geradlinigen Kanals befindet,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlüssel aufweist:

- eine Schutzklappe (160), die verschiebbar ist zwischen:
  - einer vorgeschobenen Position, in der die Schutzklappe die elektrische Anschlussklemme derart vollständig bedeckt, um sie mechanisch und elektrisch von der äußeren Umgebung zu isolieren, und
  - einer zurückgezogenen Position, in der die Schutzklappe die elektrische Anschlussklemme nicht bedeckt und das in mechani-

sche Auflage bringen dieser elektrischen Anschlussklemme auf dem elektrischen Kontakt ermöglicht,

- eine Feder (178), die die Schutzklappe ständig in Richtung ihrer vorgeschobenen Position beaufschlagt, und
- einen Anschlag (166), der auf der Schutzklappe ausgebildet ist, wobei dieser Anschlag geeignet ist, die Schutzklappe durch Formzusammenwirken mit einem entsprechenden Anschlag des elektronischen Schlosses von ihrer vorgeschobenen Position in Richtung ihrer zurückgezogenen Position zu verschieben, wenn die Klinge des Schlüssels ins Innere des Kanals eingeführt wird.

2. Schlüssel nach Anspruch 1, wobei:

- die Schutzklappe einen röhrenförmigen Stutzen (162) aufweist, der die Klinge komplett umgibt, wobei dieser röhrenförmige Stutzen parallel zu der Einführachse des Schlüssels zwischen der vorgeschobenen Position und der zurückgezogenen Position translatorisch verschiebbar ist, wobei dieser Stutzen aufweist:

- » ein ringförmiges distales Ende, das beim Einführen der Klinge des Schlüssels ins Innere des Kanals des elektronischen Schlosses dem elektronischen Schloss zugewandt ist, wobei dieses distale Ende geeignet ist, an dem entsprechenden Anschlag des elektronischen Schlosses in Anlage zu kommen, um diesen Stutzen von der vorgeschobenen Position in Richtung der zurückgezogenen Position zu verschieben, und
- » ein ringförmiges proximales Ende (168), das der Seite des Körpers des Schlüssels zugewandt ist,

- der Anschlag (166) des Schlüssels das ringförmige distale Ende aufweist,
- die Feder (178) eine Schraubenfeder ist, deren Achse parallel zu der Einführachse des Schlüssels ist, wobei ein Ende dieser Feder in Auflage auf dem ringförmigen proximalen Ende ist und wobei das andere Ende dieser Feder in Auflage auf dem Körper des Schlüssels ist, derart, um den röhrenförmigen Stutzen ständig in Richtung seiner vorgeschobenen Position zu beaufschlagen.

3. Schlüssel nach dem Anspruch 2, wobei die Feder (178) selbst geeignet ist, wenn ein Benutzer seine Hand von dem Schlüssel nimmt, den Schlüssel von seiner versenkten Position bis in eine zurückgezogene

gene Position zu verschieben, in der der elektrische Kontakt und die elektrische Anschlussklemme mechanisch voneinander getrennt sind.

4. Schlüssel nach Anspruch 3, wobei:

- der Schlüssel eine Aufnahme (146) aufweist, die in dem Umfang der Klinge ausgebildet ist, wobei diese Aufnahme geeignet ist, einen vorderen Teil eines Stiftes aufzunehmen, wenn der Schlüssel in seiner versenkten Position im Inneren des Schlosses ist, und das Herausziehen des Schlüssels aus dem elektronischen Schloss durch Formzusammenwirken zwischen dieser Aufnahme und dem vorderen Teil des Stiftes zu verhindern, und
- die Breite der Aufnahme (146) in einer Richtung, die parallel zu der Einführachse des Schlüssels ist, ausreichend ist, um das Verschieben des Schlüssels von seiner versenkten Position bis zu seiner zurückgezogenen Position zu ermöglichen, wenn der Benutzer seine Hand von dem Schlüssel nimmt.

**Claims**

1. Electronic key for an electronic lock, said electronic lock having a rectilinear channel that extends along an axis of introduction of the key, said key having:

- a body (39) forming a gripping means for turning the key inside the electronic lock,
- a rectilinear blade (38) that is able to be introduced, by being moved in translation along the axis of introduction of the key, into the channel of the electronic lock as far as an inserted position inside said electronic lock,
- an electric terminal (44-46) situated on the blade of the key, said electric terminal being able, when the blade of the key is in the inserted position inside the electronic lock, to bear mechanically directly against an electrical contact situated in a wall of the rectilinear channel,

**characterized in that** the key has:

- a protective cover (160) that is movable between:
  - an advanced position in which the protective cover entirely covers the electric terminal in order to isolate it mechanically and electrically from the external environment, and
  - a retracted position in which the protective cover does not cover the electric terminal and allows said electric terminal to bear me-

chanically against the electrical contact,

- a spring (178) which permanently urges the protective cover into its advanced position, and
- a stop (166) formed on the protective cover, this stop being able to move the protective cover from its advanced position to its retracted position when the blade of the key is introduced into the channel, by shape cooperation with a corresponding stop of the electronic lock.

2. Key according to Claim 1, wherein:

- the protective cover has a tubular end piece (162) that completely surrounds the blade, this tubular end piece being movable in translation parallel to the axis of introduction of the key between the advanced position and the retracted position, said end piece having:

- an annular distal end oriented towards the electronic lock during the introduction of the blade into the channel of the electronic lock, said annular distal end being able to bear against the corresponding stop of the electronic lock in order to move this end piece from the advanced position to the retracted position, and
- an annular proximal end (168) oriented towards the body of the key,

- the stop (166) of the key has the annular distal end,
- the spring (178) is a helical spring, the axis of which is parallel to the axis of introduction of the key, one end of this spring bearing against the annular proximal end and the other end of this spring bearing against the body of the key so as to permanently urge the tubular end piece into its advanced position.

3. Key according to Claim 2, wherein the spring (178) is able, by itself, when a user removes his hand from the key, to move the key from its inserted position to a withdrawn position in which the electrical contact and the electric terminal are mechanically separated from one another.

4. Key according to Claim 3, wherein:

- the key has a housing (146) formed in the periphery of the blade, said housing being able to receive a front part of a lug, when the key is in its inserted position inside the lock, and to prevent the removal of the key from the electronic lock by shape cooperation between this housing and the front part of the lug, and
- the width of the housing (146), in a direction

parallel to the axis of introduction of the key, is sufficient to allow the key to be moved from its inserted position to its withdrawn position when the user removes his hand from the key.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

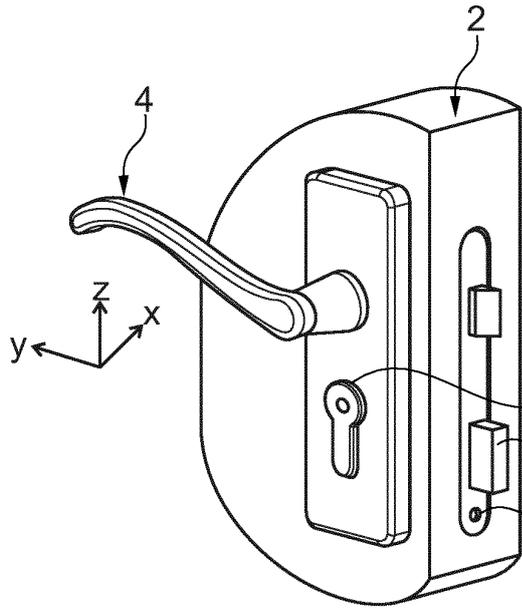


Fig. 1

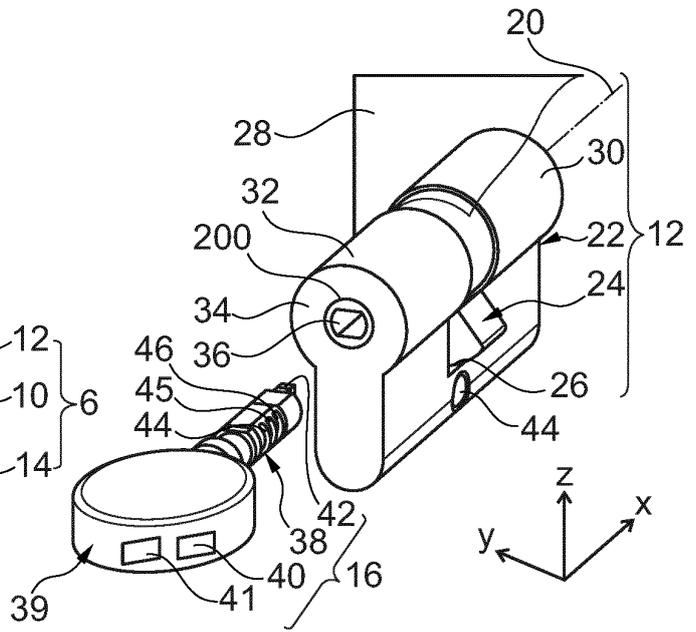


Fig. 2

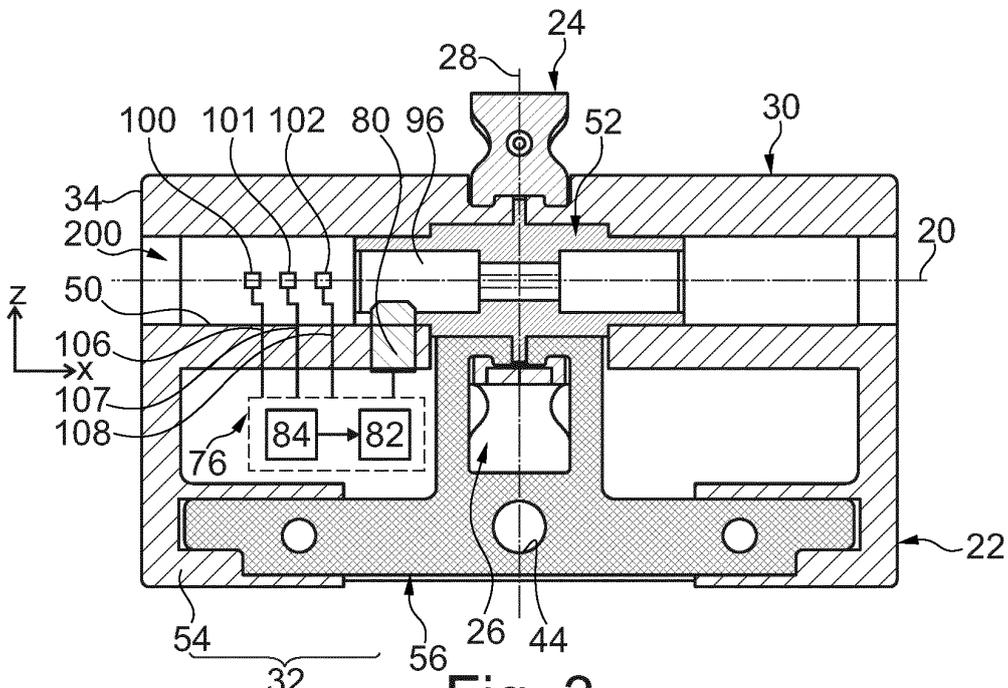


Fig. 3

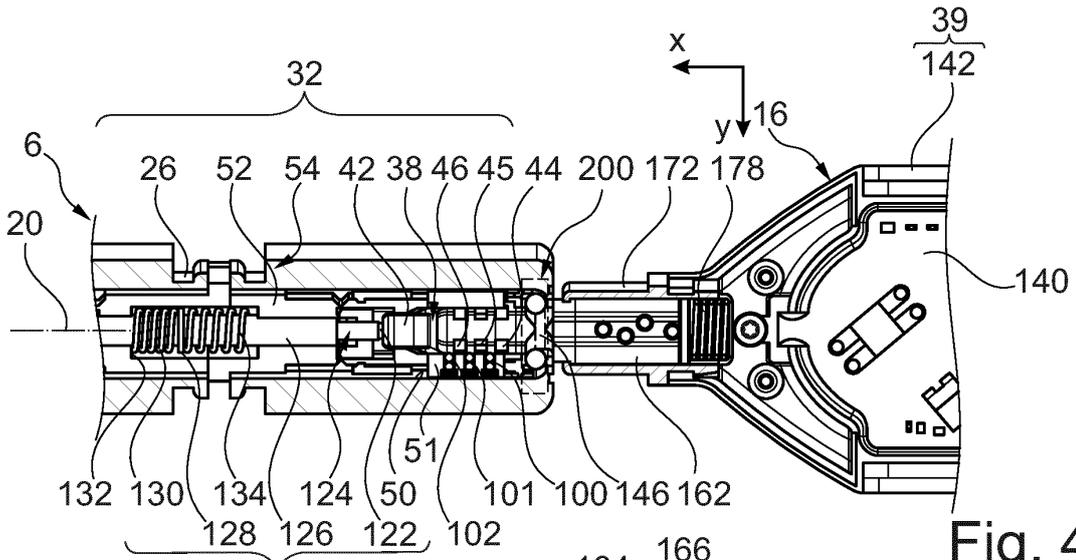


Fig. 4

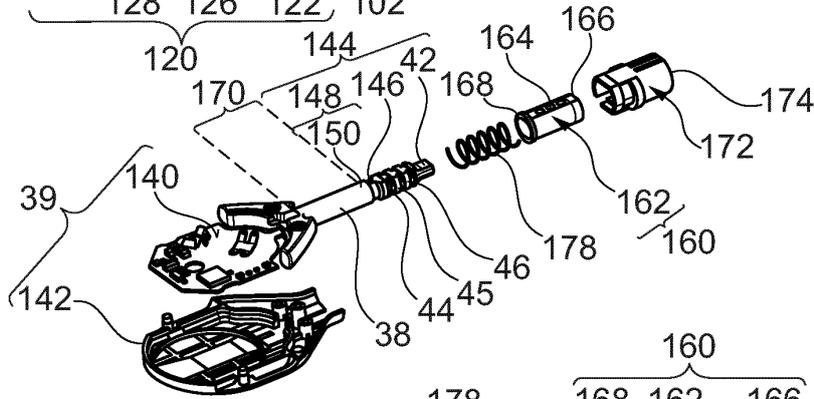


Fig. 5

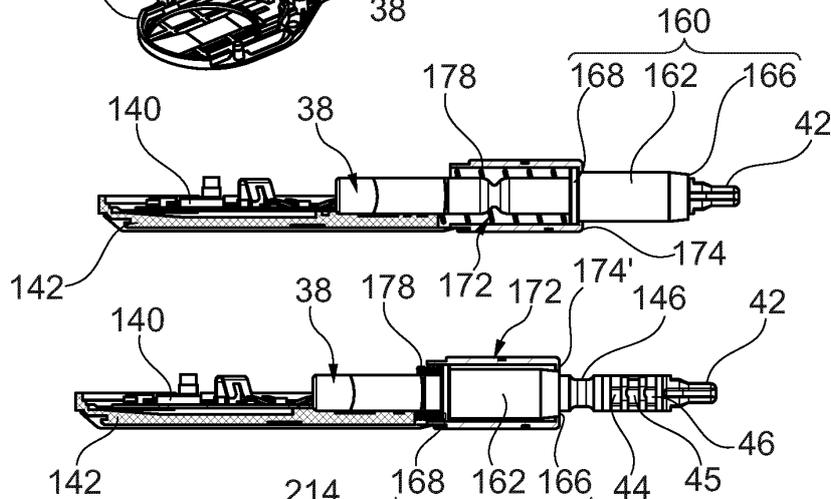


Fig. 6

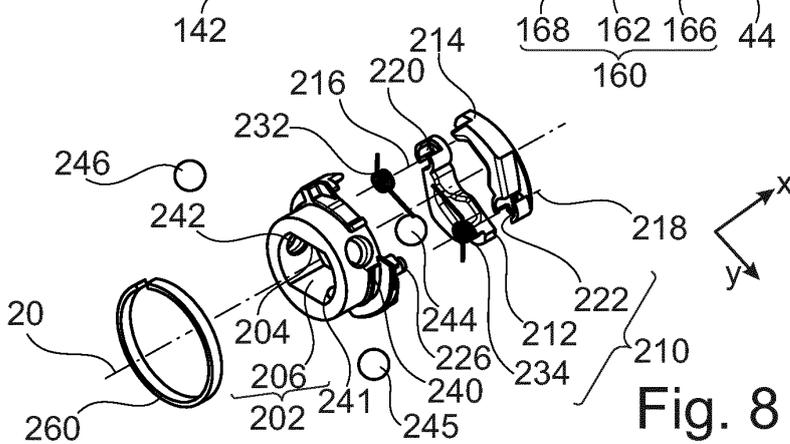


Fig. 8

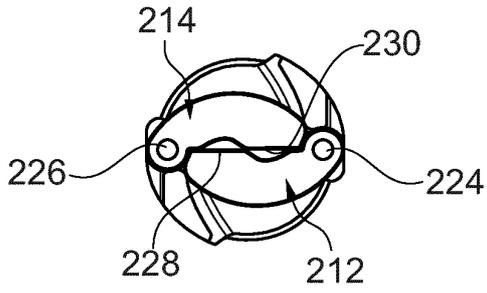


Fig. 9

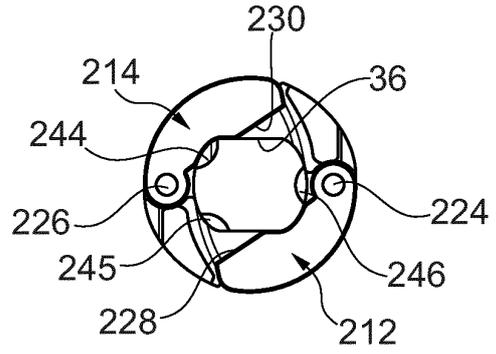


Fig. 10

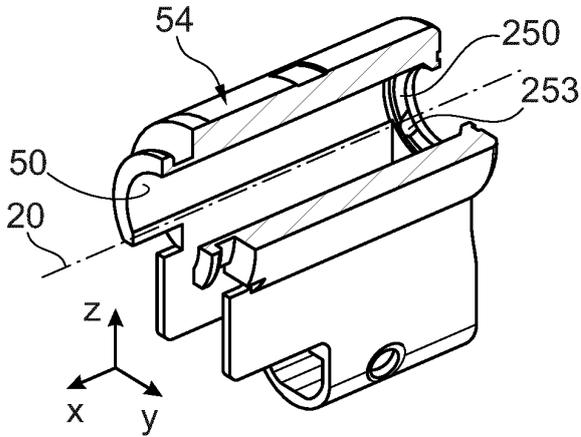


Fig. 11

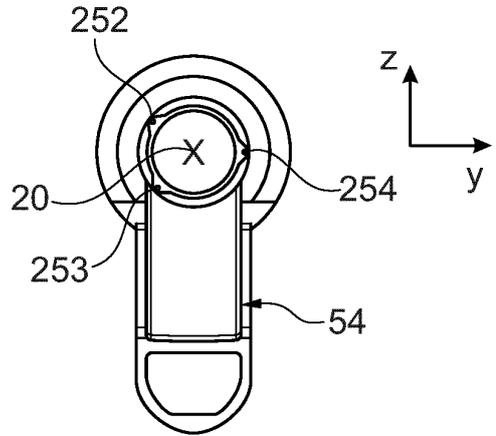


Fig. 12

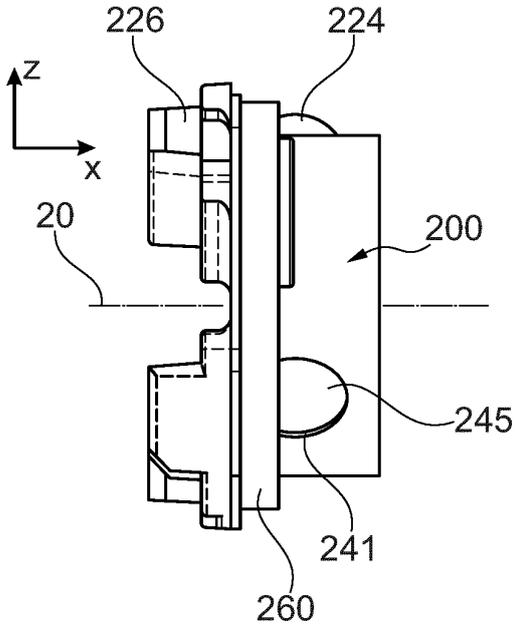


Fig. 13

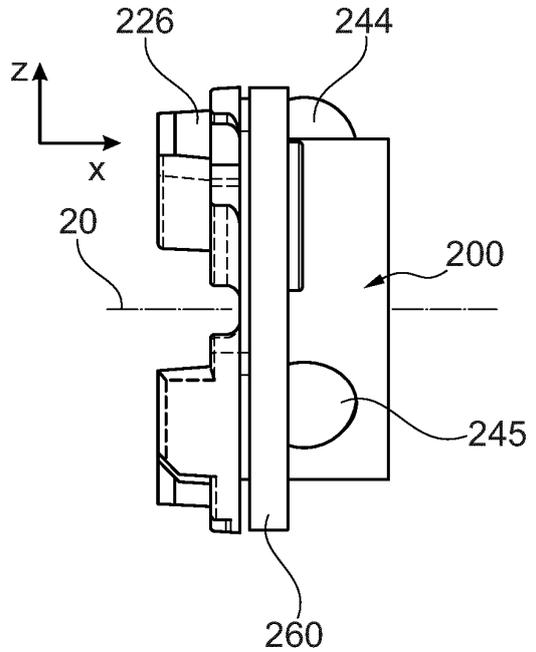


Fig. 14

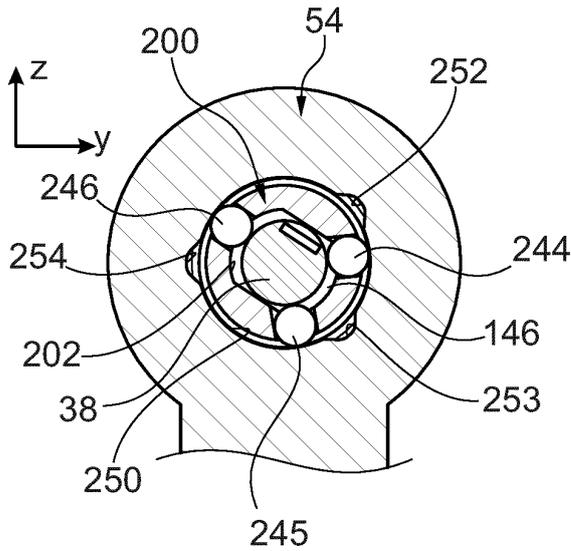


Fig. 15

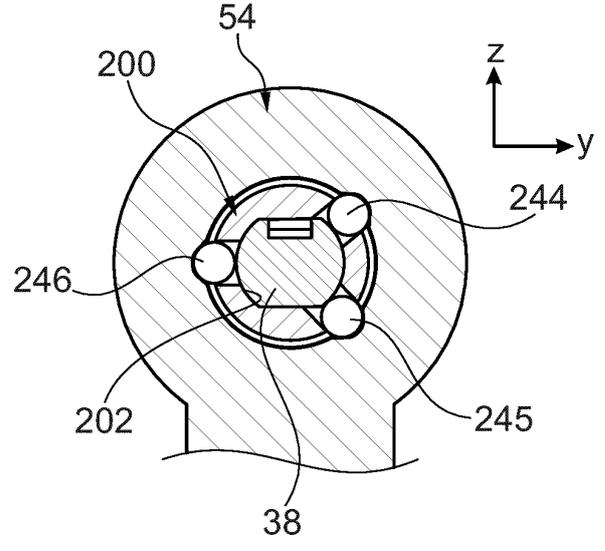


Fig. 16

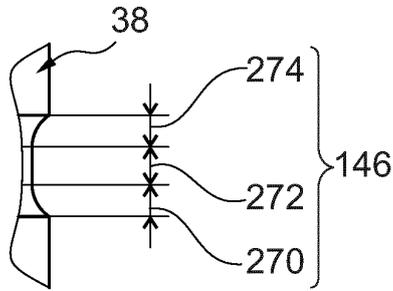


Fig. 17

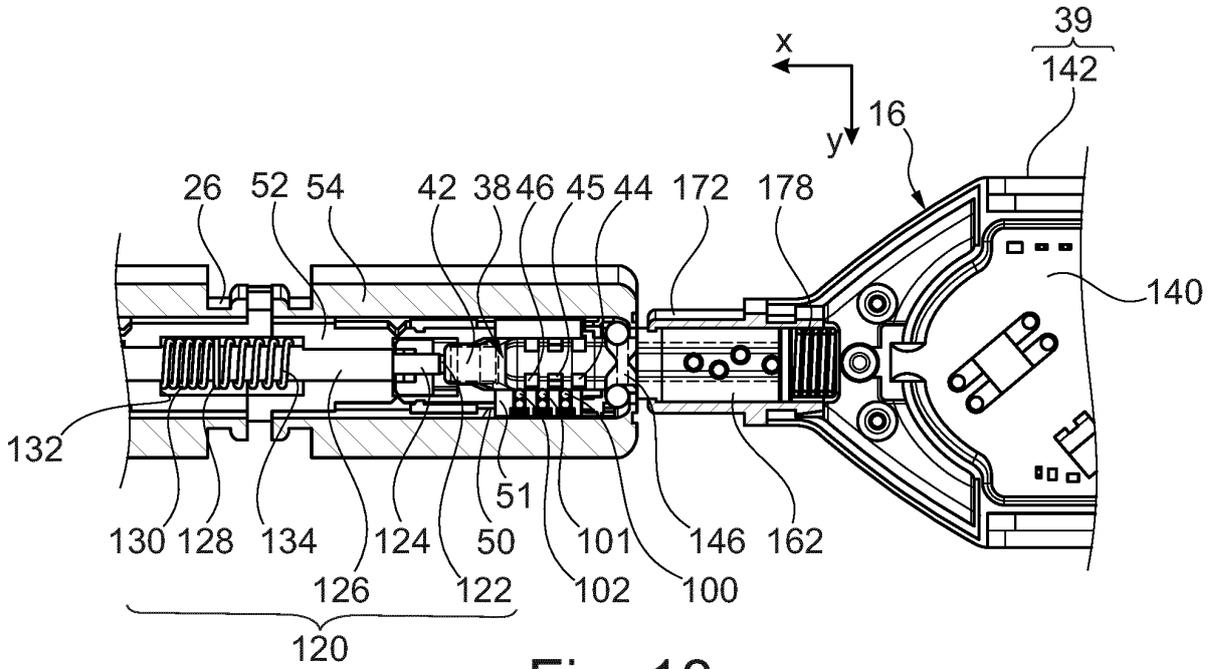


Fig. 18

**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 3025236 [0003] [0012] [0028] [0032] [0119]
- FR 1756907 [0003] [0039]
- EP 3220362 A1 [0005]
- GB 219340 A [0005]
- EP 0278905 A1 [0005]
- DE 102004049263 A1 [0005]
- US 2738667 A [0005]