



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**31.07.2024 Bulletin 2024/31**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**E05B 15/16** <sup>(2006.01)</sup> **E05B 45/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **23216924.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**E05B 45/00; E05B 15/1614; E05B 2015/1628**

(22) Date de dépôt: **14.12.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

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

(72) Inventeur: **BEAUJOUR, Benoit**  
**85290 MORTAGNE-SUR-SÈVRE (FR)**

(74) Mandataire: **INNOV-GROUP**  
**310, avenue Berthelot**  
**69372 Lyon Cedex 08 (FR)**

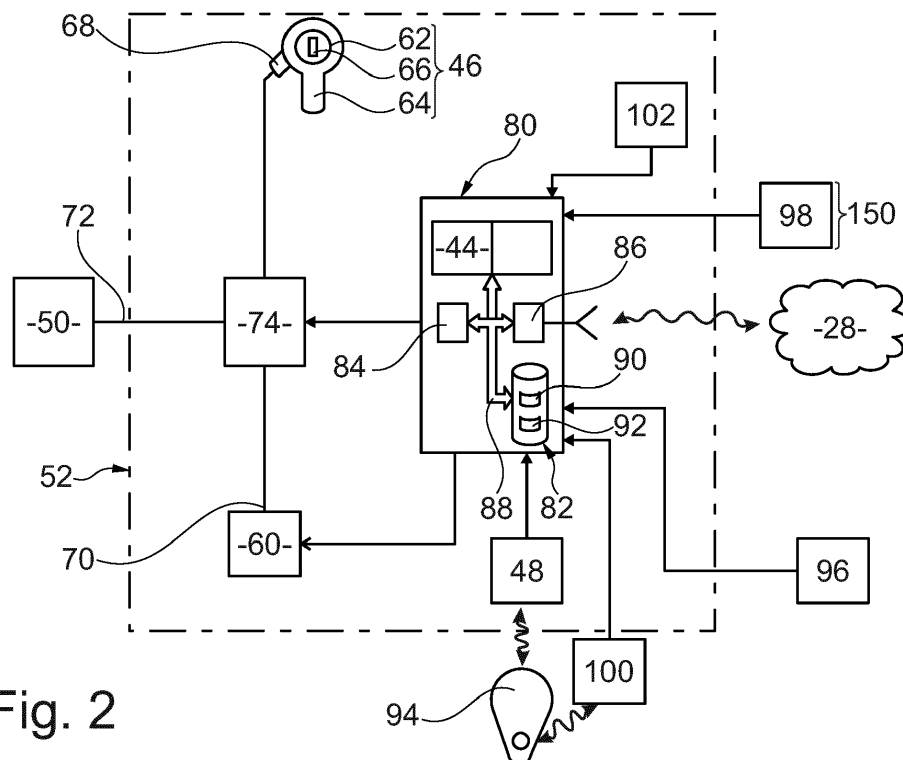
(30) Priorité: **30.01.2023 FR 2300835**

(54) **SERRURE DE PORTE**

(57) La serrure comporte un dispositif de détection d'une tentative d'effraction comportant :

- une unité (150) de mesure de la rotation d'une pastille anti-perçage située devant l'entrée d'un canal de clé, et
- un module (92) de détection d'une tentative d'effraction configuré pour :
  - acquérir les mesures de l'unité (150) de mesure et en déduire la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage,

- comparer la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage à un seuil maximal prédéterminé, et
- déclencher automatiquement le signalement d'une tentative d'effraction dès que la vitesse de rotation mesurée dépasse ce seuil maximal prédéterminé et, dans le cas contraire, ne pas déclencher ce signalement d'une tentative d'effraction.



**Fig. 2**

## Description

**[0001]** L'invention concerne une serrure de porte ainsi qu'un procédé de détection d'une tentative d'effraction à l'aide de cette serrure.

**[0002]** Une serrure de porte est connue de la demande DE3913204A1. Cette serrure comporte une pastille anti-perçage présente devant l'entrée du canal de clé du rotor du cylindre de serrure. Ainsi, cette serrure est robuste vis-à-vis des tentatives d'effraction par perçage du rotor du cylindre. De plus, cette serrure est avantageuse en ce qu'elle comporte un dispositif de détection d'une tentative d'effraction apte à détecter une tentative d'effraction par perçage du rotor du cylindre. Pour cela, le dispositif de détection d'effraction comporte des pistes conductrices qui sont endommagées lors du perçage du rotor. C'est l'endommagement de ces pistes conductrices qui déclenche le signalement d'une tentative d'effraction. Un tel dispositif de détection d'effraction est fiable dans le sens où il y a très peu de faux positif.

**[0003]** Toutefois, la tentative d'effraction est détectée tardivement, c'est-à-dire à un instant où le cylindre est déjà sérieusement endommagé.

**[0004]** L'invention vise à remédier à cet inconvénient en proposant une serrure équipée d'un dispositif de détection de tentative d'effraction qui présente les mêmes avantages tout en permettant une détection plus rapide d'une tentative d'effraction par perçage du rotor du cylindre.

**[0005]** L'invention est exposée dans le jeu de revendications joint.

**[0006]** 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'un système de contrôle d'accès,
- la figure 2 est une illustration schématique de différents composants d'un bandeau de porte du système de la figure 1,
- la figure 3 est une illustration schématique, en perspective, d'un demi-cylindre extérieur du bandeau de porte de la figure 2 ;
- les figures 4 et 5 sont des illustrations schématiques, en perspective, d'une pastille anti-perçage du bandeau de porte de la figure 2,
- la figure 6 est une illustration schématique, en vue de face, de la pastille anti-perçage des figures 4 et 5,
- les figures 7 à 8 sont des illustrations schématiques, en perspective et en coupe partielle, d'une pièce de protection du demi-cylindre extérieur de la figure 3 ;
- la figure 9 est une illustration schématique, en perspective, de la pièce de protection des figures 7 et 8 ;
- la figure 10 est une illustration schématique, en perspective, d'une cuirasse externe du bandeau de porte de la figure 2,
- la figure 11 est une illustrations schématique, en vue

de côté, de la cuirasse externe de la figure 10,

- les figures 12 et 13 sont des illustrations schématiques, respectivement en vue arrière et en vue avant, de la cuirasse de la figure 10,
- la figure 14 est une illustration schématique, en vue de face, de la cuirasse de la figure 10 montée sur une porte,
- la figure 15 est un organigramme d'un procédé de détection d'une tentative d'effraction mis en oeuvre dans le bandeau de porte de la figure 2.

**[0007]** Dans ces figures, les mêmes références 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 détails.

**[0008]** Dans cette description des exemples détaillés de modes de réalisation sont d'abord décrits dans un chapitre I en référence aux figures. Ensuite, dans un chapitre II, des variantes de ces modes de réalisation sont introduits. Enfin, les avantages des différents modes de réalisation sont précisés dans un chapitre III.

### Chapitre I : Exemple de mode de réalisation

**[0009]** La figure 1 représente un système 2 de contrôle d'accès à un domicile. Le système 2 permet de s'assurer qu'une personne non-autorisée à entrer à l'intérieur du domicile ne peut pas le faire ou que très difficilement. Par la suite, à titre d'exemple, la personne autorisée à entrer dans le domicile est le propriétaire. A cet effet le système 2 comporte :

- une porte 4 d'entrée,
- un terminal distant 6 destiné à être utilisé par le propriétaire, et
- une serrure électronique 8 montée sur la porte 4.

**[0010]** Par la suite, la serrure 8 est décrite dans le cas particulier où il s'agit d'un bandeau de porte. Par conséquent, la référence numérique 8 est aussi utilisée pour désigner le bandeau de porte.

**[0011]** La porte 4 est située à l'entrée du domicile. Cette porte 4 délimite l'intérieur du domicile de l'extérieur du domicile. Par la suite, les termes « intérieur » et « extérieur » sont utilisés pour désigner ce qui est situé, respectivement, à l'intérieur et à l'extérieur du domicile. Par exemple, la porte 4 est une porte palière d'un appartement ou d'une maison ou de tout autre logement. La porte 4 comporte une face intérieure tournée vers l'intérieur du domicile et, du côté opposé, une face extérieure. Les faces intérieure et extérieure s'étendent principalement dans des plans verticaux parallèles. La porte 4 est déplaçable entre une position ouverte, représentée sur la figure 1, et une position fermée. Dans la position ouverte, une personne peut entrer à l'intérieur du domicile et donc se déplacer depuis l'extérieur du domicile vers l'intérieur. A l'inverse, dans la position fermée, une

personne ne peut pas entrer à l'intérieur du domicile.

**[0012]** Le terminal 6 est par exemple situé à l'extérieur du domicile et peut être éloigné de plusieurs kilomètres du domicile. Pour simplifier la figure 1, un seul terminal 6 est représenté. Toutefois, en pratique, il existe souvent plusieurs exemplaires du terminal 6 qui fonctionnent de la même façon. Seul le terminal 6 est décrit plus en détail par la suite.

**[0013]** Le terminal 6 est capable d'établir une communication visiophonique avec un personne située du côté extérieur de la porte 4. Il est également capable d'envoyer une commande de déverrouillage au bandeau 8. Pour cela, il comporte :

- une mémoire 16 comportant les données et les instructions nécessaires pour son fonctionnement,
- un microprocesseur 18 apte à exécuter les instructions enregistrées dans la mémoire 16,
- une interface homme-machine 20, et
- un émetteur-récepteur 22.

**[0014]** L'interface 20 comporte, par exemple, un ou plusieurs boutons actionnables par le propriétaire. Ici, elle comporte notamment un bouton 26 pour déclencher l'envoi de la commande de déverrouillage.

**[0015]** L'émetteur-récepteur 22 permet de raccorder le terminal 6 au bandeau 8 par l'intermédiaire d'un réseau 28 de télécommunication grande distance tel qu'un réseau de téléphonie sans-fil ou le réseau Internet.

**[0016]** Le terminal 6 est par exemple le smartphone du propriétaire.

**[0017]** Le bandeau 8 est un bandeau de porte multi-points. Le bandeau 8 est monté, sans aucun degré de liberté, sur la face intérieure de la porte 4.

**[0018]** Le bandeau 8 se présente sous la forme d'une seule pièce à l'intérieur de laquelle sont logés les différents composants décrits en référence à la figure 2. A cet effet, le bandeau 8 se présente sous la forme d'un boîtier rigide 30 à l'intérieur duquel sont fixés ses différents composants. Le boîtier 30 est ici fixé le long de la tranche verticale de la porte 4 située du côté opposé aux gonds. Le boîtier 30 est fixé sur la face intérieure de la porte 4, par exemple, à l'aide de vis. Ainsi, avantageusement, le bandeau 8 peut être installé sur la face intérieure d'une porte préexistante.

**[0019]** Sur la figure 1, seules sont visibles les composants du bandeau 8 qui dépassent du boîtier 30 du côté intérieur ou traverse la tranche verticale de ce boîtier 30. Ainsi, seuls les composants suivants du bandeau 8 sont visibles sur la figure 1 :

- un pêne 36 demi-tour,
- une poignée 38,
- des pènes dormants 42,
- un écran tactile 44, et
- un cylindre 46 de serrure.

**[0020]** Le pêne 36 est déplaçable par la poignée 38

depuis une position sortie (représentée sur la figure 1) jusqu'à une position rentrée. Le pêne 36 est repoussé, en permanence, vers une position sortie par un ressort de rappel. L'extrémité distale du pêne 36 est biseauté de sorte que lorsque la porte 4 est claquée de sa position ouverte vers sa position fermée, par coopération de forme entre l'extrémité biseautée et un montant 40, le pêne 36 s'enfonce à l'intérieur du boîtier 30 à l'encontre de la force du ressort de rappel afin de permettre à la porte 4 d'atteindre sa position fermée. Le montant 40 est fixé, sans aucun degré de liberté, sur le dormant de la porte 4.

**[0021]** Chacun des pènes dormants 42 est déplaçable entre une position sortie et une position rentrée. Dans la position sortie, chaque pêne 42 est reçu dans une cavité correspondante aménagée dans le montant 40 pour verrouiller la porte 4 dans sa position fermée. Dans sa position rentrée, chaque pêne 42 est rétracté à l'intérieur du boîtier 30 et situé en dehors de la cavité aménagée dans le montant 40. Ainsi, lorsque tous les pènes 42 sont dans leur position rentrée, la porte 4 est déverrouillée et peut librement être déplacée de sa position fermée vers sa position ouverte après avoir enfoncé la poignée 38. Ici, le bandeau comporte au moins cinq pènes 42.

**[0022]** Sur la figure 1, quatre pènes dormants 42 sont représentés dans leur position sortie pour les rendre plus visibles même si la porte 4 est dans sa position ouverte. Par exemple, chaque pêne 42 est un barreau cylindrique déplaçable en translation entre ses positions sortie et rentrée. Contrairement au pêne 36, les extrémités distales des pènes 42 ne sont pas biseautées.

**[0023]** L'écran tactile 44, le cylindre 46 de serrure et la tête 48 de lecture sont accessibles par une personne située à l'intérieur du domicile.

**[0024]** La figure 1 représente également un repère orthogonal XYZ. La direction Z de ce repère correspond à la verticale. Les directions X et Y sont horizontales. La direction X est parallèle au plan vertical dans lequel s'étend principalement la porte 4 lorsqu'elle est dans sa position fermée. La direction X est dirigée de la tranche de la porte le long de laquelle est fixé le bandeau 8, vers les gonds de cette porte. La direction Y est dirigée de l'intérieur du domicile vers l'extérieur du domicile. Les termes tels que « avant » et « arrière » sont définis par rapport à la direction Y.

**[0025]** La figure 2 représente schématiquement l'architecture intérieure du bandeau 8 ainsi que différents éléments connectés à ce bandeau 8.

**[0026]** Le bandeau 8 comporte, principalement logés à l'intérieur du boîtier 30, un mécanisme 50 à pêne et un système 52 d'actionnement du mécanisme 50.

**[0027]** Le mécanisme 50 comprend les pènes 42 ainsi que la tringlerie nécessaire pour les déplacer entre leurs positions sortie et rentrée. Par contre, dans ce mode de réalisation, le mécanisme 50 ne comporte pas le pêne 36.

**[0028]** Le système 52 d'actionnement déplace le mécanisme 50 depuis un état saillant vers un état escamoté et vice versa. Dans l'état saillant, au moins un pêne 42 est dans sa position sortie. Ici, dans l'état saillant, tous

les pènes 42 sont dans leur position sortie. Dans l'état escamoté, tous les pènes 42 sont dans leur position rentrée. A cet effet, par exemple, le système 52 comporte une roue dentée engrenée avec une crémaillère du mécanisme 50 à pêne. Lorsque cette roue dentée tourne, dans un premier sens, cela déplace le mécanisme 50 de son état saillant vers son état escamoté. Lorsque cette même roue dentée tourne en sens inverse, cela déplace le mécanisme 50 de l'état escamoté vers son état saillant. Dans ce mode de réalisation, le système 52 ne permet pas de déplacer le pêne 36. Le pêne 36 est seulement déplaçable à l'aide de la poignée 38.

**[0029]** Pour déplacer le mécanisme 50 entre ses états saillant et escamoté, le système 52 comporte un moteur électrique 60 et le cylindre 46.

**[0030]** Le cylindre 46 permet notamment de déplacer le mécanisme 50 de son état saillant vers son état escamoté même en cas d'indisponibilité du moteur électrique 60. Le moteur 60 est dit "indisponible" lorsqu'il ne peut pas être utilisé pour déplacer le mécanisme 50 de son état saillant vers son état escamoté. Une telle indisponibilité peut résulter d'une panne du moteur 60 ou d'un autre élément du système 52 d'actionnement. Cette indisponibilité peut aussi résulter, par exemple, d'une coupure de l'alimentation électrique du moteur 60.

**[0031]** Dans ce mode de réalisation, le cylindre 46 est un cylindre mécanique dépourvu de tout composant électronique qui nécessite d'être alimenté pour fonctionner. Ici, le cylindre 46 est un cylindre mécanique au format européen. Dans ce mode de réalisation, il comporte un demi-cylindre intérieur et un demi-cylindre extérieur 61 (Figure 3) accessibles, respectivement, depuis les côtés intérieur et extérieur de la porte 4. Ainsi, le cylindre 46 peut être utilisé aussi bien à partir du côté extérieur de la porte 4 qu'à partir de son côté intérieur. Pour cela, le bandeau 8 comporte un logement traversant de part en part le boîtier 30 dans la direction Y et dans lequel le demi-cylindre intérieur du cylindre 46 est insérée. Ce logement est situé en vis-à-vis d'un trou traversant la porte 4 dans la direction Y et dans lequel le demi-cylindre extérieur 61 du cylindre 46 est insérée. Le montage du demi-cylindre extérieur 61 dans la porte 4 est décrit en détail dans les figures suivantes. Classiquement, le cylindre 46 est uniquement fixé, sans aucun degré de liberté, à la porte 4 à l'aide d'une vis dont la tête de vis est seulement accessible à partir de la tranche verticale de la porte 4 ou du boîtier 30.

**[0032]** Le cylindre 46 comporte un rotor 62 monté à rotation à l'intérieur d'un stator fixe 64. Le stator 64 est fixé, sans aucun degré de liberté, à la porte 4. Le rotor 62 comporte un canal 66 de clé qui débouche du côté intérieur et du côté extérieur. Ce canal 66 est destiné à recevoir une clé. Le rotor 62 peut être entraîné en rotation autour d'un axe 63 (Figures 3 à 5, 7 et 8) de rotation uniquement lorsqu'une clé autorisée est introduite à l'intérieur du canal 66 puis tournée. Une clé autorisée est une clé autorisée à déplacer le mécanisme 50 vers son état escamoté. A l'inverse, en l'absence de clé à l'inté-

rieur du canal 66 ou en présence d'une clé non-autorisée à l'intérieur du canal 66, le rotor 62 est bloqué en rotation et ne peut pas tourner autour de son axe 63 de rotation.

**[0033]** Typiquement, à cet effet, le cylindre 46 comporte un premier jeu de goupilles déplaçables en translation à l'intérieur du stator 64 et, en vis-à-vis, un second jeu de goupilles déplaçables en translation à l'intérieur du rotor 62 par la clé introduite dans le canal 66. Les goupilles du premier jeu sont également connues sous le terme de "contre-goupilles". Lorsqu'une clé autorisée est introduite à l'intérieur du canal 66, les interfaces entre les goupilles du premier et du second jeux de goupilles sont toutes situées au niveau de l'interface entre le rotor 62 et le stator 64, ce qui libère la rotation du rotor 62. L'interface entre le rotor 62 et le stator 64 est également connue sous le terme de "ligne de césure". A l'inverse, en l'absence de clé dans le canal 66 ou en présence d'une clé non autorisée, les interfaces entre les goupilles du premier et du second jeux de goupilles ne sont pas toutes situées au niveau de l'interface entre le rotor 62 et le stator 64, ce qui interdit la rotation du rotor 62.

**[0034]** Le cylindre 46 comporte également un panneton 68. Le panneton 68 est entraîné en rotation par le rotor 62 lorsque ce rotor tourne. C'est la rotation de ce panneton 68 qui actionne le déplacement du mécanisme 50 vers son état escamoté.

**[0035]** Le moteur 60 comporte un arbre 70 d'entraînement. Lorsque le moteur 60 est commandé pour déplacer le mécanisme 50 vers son état escamoté, c'est la rotation de l'arbre 70 qui actionne le déplacement du mécanisme 50.

**[0036]** Le système 52 comporte un arbre 72 de sortie et un mécanisme 74 de couplage mécanique du panneton 68 et de l'arbre 70 à cet arbre 72 pour l'entraîner en rotation. L'arbre 72 déplace le mécanisme 50 de son état saillant vers son état escamoté lorsqu'il est tourné dans un sens et de son état escamoté vers son état saillant lorsqu'il est tourné en sens inverse.

**[0037]** Le mécanisme 74 de couplage transmet le mouvement de rotation du panneton 68 à l'arbre 72 lorsque le rotor 62 est entraîné en rotation par la clé autorisée. En alternance, il transmet le mouvement de rotation de l'arbre 70 à l'arbre 72 lorsque le moteur 60 entraîne cet arbre 70 en rotation. Pour cela, par exemple, le mécanisme 74 de couplage comporte :

- un différentiel comportant un premier et un second arbres d'entrée et l'arbre 72 de sortie,
- une liaison mécanique qui raccorde mécaniquement en permanence l'arbre 70 au premier arbre d'entrée, et
- une liaison mécanique qui raccorde mécaniquement le panneton 68 au second arbre d'entrée.

**[0038]** Par exemple, le mécanisme 74 de couplage est identique à l'un de ceux décrits dans la demande de brevet français déposée sous le numéro FR2203725 le 21/04/2022 par la société COGELEC.

**[0039]** Pour commander le moteur 60, le système 52 comporte une unité 80 de commande. Cette unité 80 est configurée pour mettre en oeuvre le procédé de la figure 15. A cet effet, l'unité 80 comporte :

- un mémoire 82,
- un microprocesseur 84 programmable,
- un émetteur/récepteur 86,
- l'écran tactile 44, et
- un bus 88 de transmission d'informations qui raccorde entre eux les différents composants de l'unité 80.

**[0040]** La mémoire 82 est une mémoire non volatile comportant les instructions à exécuter par le microprocesseur 84. La mémoire 82 comporte l'ensemble des instructions et des données nécessaires pour exécuter les différentes fonctions décrites dans ce texte. En particulier, elle comporte :

- les instructions d'un module logiciel 90 de détection d'une tentative d'effraction, et
- les instructions d'un module logiciel 92 de contrôle d'accès.

**[0041]** L'émetteur/récepteur 86 est apte à établir une liaison sans fil de communication avec le terminal 6 par l'intermédiaire du réseau 28.

**[0042]** La tête 48 de lecture de badges est raccordée à l'unité 80 pour transmettre au module 92 de l'unité 80 les droits d'accès lus dans la mémoire d'un badge 94. Le badge 94 est un badge transportable, à la main, par un être humain. Si les droits d'accès lus dans le badge 94 correspondent à des droits d'accès autorisés à déverrouiller le bandeau 8, le module 92 commande le moteur 60 pour déplacer le mécanisme 50 dans son état escamoté. Dans le cas contraire, le mécanisme 50 reste dans l'état saillant. Par exemple, le badge 94 est un badge à transpondeur qui transmet les droits d'accès contenus dans sa mémoire uniquement lorsqu'il est présenté à proximité de la tête 48.

**[0043]** Le bandeau 8 comporte aussi un capteur angulaire 98 raccordé à l'unité 80 de commande et logé à l'intérieur du boîtier 30.

**[0044]** L'unité 80 de commande est également raccordée aux éléments extérieurs suivants :

- un appareil visiophonique 96 pour établir une communication visiophonique avec une personne située du côté extérieur de la porte 4, et
- une tête extérieure 100 de lecture de badges.

**[0045]** L'appareil 96 comporte un caméra, un haut-parleur et un microphone. Cet appareil 96 est, par exemple, monté sur la face extérieure de la porte 4.

**[0046]** La tête extérieure 100 est utilisée pour acquérir les droits d'accès d'une personne située du côté extérieur de la porte 4 et, en réponse, déverrouiller la porte 4 si les droits d'accès acquis autorisent ce déverrouillage.

Ici, la tête 100 est capable de lire les droits d'accès enregistrés dans les mêmes badges que ceux utilisés avec la tête 48. Ainsi, le même badge 94 peut être utilisé aussi bien avec la tête 48 qu'avec la tête 100. Pour cela, dans ce mode de réalisation, la tête 100 est structurellement identique à la tête 48 sauf qu'elle est située du côté extérieur de la porte 4. Par exemple, la tête 100 est montée sur la face extérieure de la porte 4.

**[0047]** L'unité 80 est aussi capable de commander le moteur 60 pour faire tourner l'arbre 70 en sens inverse et ainsi ramener le mécanisme 50 dans son état saillant. Par exemple, après une durée prédéterminée DF écoulée depuis que la porte 4 a été placée dans sa position fermée, l'unité 80 commande automatiquement le moteur 60 pour ramener le mécanisme 50 dans son état saillant. Pour savoir si la porte 4 est dans sa position fermée, le bandeau 8 comporte un capteur 102 d'ouverture/fermeture de la porte 4 raccordé à l'unité 80 de commande.

**[0048]** D'autres fonctionnalités de l'unité 80 sont décrites plus loin.

**[0049]** Le montage du demi-cylindre extérieur 61 sur la porte 4 est maintenant décrit en référence aux figures 3 à 14.

**[0050]** La boîte 30 du bandeau 8 comprend une plaque arrière 120 (Figures 3 à 6) fixée, sans aucun degré de liberté, sur la face intérieure de la porte 4. Par exemple, cette plaque arrière est fixée à l'aide de vis sur la face intérieure de la porte 4. De préférence, cette plaque arrière est en métal. Cette plaque 120 comporte un orifice 122 (Figure 3) traversant qui permet au demi-cylindre 61 d'être en sailli du côté extérieur de la plaque 120 alors que le demi-cylindre intérieur est en grande partie contenu à l'intérieur du boîtier 30. Ici, la section transversale de cet orifice 122 suit le pourtour du demi-cylindre 61.

**[0051]** La plaque 120 comporte également :

- un trou traversant 124 pour le passage d'une tige 126 (Figures 4 et 5) de renvoi,
- quatre trous traversants 128 (Figure 5) pour le passage de vis de fixation d'une pièce 130 (Figures 7, 8 et 9) de protection du cylindre 46, et
- quatre trous traversants 132 (Figure 5) pour le passage de vis de fixation d'une cuirasse externe 134 (Figure 10 à 14).

**[0052]** Seuls trois trous 128 et trois trous 132 sont visibles sur la figure 5. Les quatre trous 128 et 132 sont répartis autour de l'orifice 122. Les trous 128, 132 n'ont pas été représentés sur les autres figures.

**[0053]** Pour protéger le cylindre 46 contre les tentatives d'effraction par perçage du rotor 62 à l'aide d'une perceuse, le bandeau 8 comporte une pastille anti-perçage 140 (Figures 4 à 8, 10 et 12 à 14). La pastille 140 est située devant l'entrée extérieure du canal 66 de clé et montée libre en rotation autour de l'axe 63. Ainsi, si l'extrémité d'un foret d'une perceuse est appliquée sur la pastille 140, celle-ci est entraînée en rotation autour

de l'axe 63. Puisque la pastille 140 tourne alors à la même vitesse que le foret de la perceuse, cela rend très difficile le perçage du rotor 62.

**[0054]** La pastille 140 comporte une fente 142 située devant l'entrée extérieure du canal 66. Les dimensions de la section transversale de cette fente 142 sont suffisamment grandes pour permettre le passage de la lame de la clé autorisée. Ainsi, la lame d'une clé autorisée peut traverser la fente 142 puis être introduite dans le canal 66. A l'inverse, les dimensions de la section transversale de la fente 142 sont suffisamment petites pour empêcher le passage d'un foret de 6 mm ou de 8 mm de diamètre. Par exemple, ici, la fente 142 est une fente rectangulaire dont la largeur est inférieure à 5 mm ou 3 mm.

**[0055]** La pastille 140 comporte un cylindre métallique 144 (Figures 4, 5, 7, 8) de section transversale circulaire et dont l'axe de révolution est confondu avec l'axe 63. La fente 142 traverse de part en part ce cylindre 144 pour déboucher en face de l'entrée du canal 66.

**[0056]** Pour détecter une tentative d'effraction par perçage du rotor, le bandeau 8 comporte une unité 150 de mesure de la rotation de la pastille 140. Cette unité 150 de mesure comporte pour cela le capteur angulaire 98 qui est logé à l'intérieur du boîtier 30 du bandeau 8. Pour transmettre le mouvement de rotation de la pastille 140 au capteur 98 afin qu'il puisse mesurer ce mouvement, l'unité 150 comporte également dans ce mode de réalisation :

- un pignon 152 (Figures 4 à 8) fixé sans aucun degré de liberté sur le cylindre 144, et
- la tige 126 de renvoi.

**[0057]** L'axe de rotation du pignon 152 est confondu avec l'axe 63. Ici, le pignon 152 s'étend le long de la périphérie extérieure du cylindre 144 et fait le tour complet du cylindre 144. Il est fixé sur l'extrémité du cylindre 144 tournée vers le côté intérieur de la porte 4. Dans ce mode de réalisation, le pignon 152 ne forme qu'un seul bloc de matière avec la pastille 140 anti-perçage.

**[0058]** La tige 126 transmet le mouvement de rotation de la pastille 140 au capteur angulaire 98. Pour cela, dans ce mode de réalisation, elle s'étend parallèlement à l'axe 63 depuis une extrémité intérieure située à proximité du capteur 98 jusqu'à une extrémité extérieure engrenée avec le pignon 152. Ainsi, quand le pignon 152 tourne, la tige 126 tourne également à une vitesse qui proportionnelle à la vitesse de rotation du pignon 152. Ici, l'extrémité extérieure de la tige 126 comporte un pignon 154 (Figures 4 à 8) dont les dents sont directement en prise avec les dents du pignon 152.

**[0059]** L'extrémité intérieure de la tige 126 comporte un aimant permanent 156 (Figure 8) fixé sans aucun degré de liberté sur cette extrémité intérieure. Par exemple, pour cela, l'extrémité intérieure de la tige 126 comporte un logement 158 (Figure 7) à l'intérieur duquel est fixé l'aimant 156.

**[0060]** Le capteur 98 mesure la position angulaire de

l'extrémité intérieure de la tige 126. Pour cela, ici, il mesure la position angulaire de l'aimant 156. A cet effet, le capteur 98 est un capteur de champ magnétique qui délivre à l'unité 80 un signal électrique représentatif de la position angulaire de l'aimant 156 autour de l'axe de rotation de la tige 126. Ce signal électrique est également représentatif de la position angulaire de la pastille 140 autour de l'axe 63.

**[0061]** La réunion de l'unité 150 de mesure de la rotation de la pastille 140 et du module 92 de détection forme un dispositif de détection d'une tentative d'effraction apte, notamment, à détecter une tentative d'effraction par perçage du rotor 62.

**[0062]** La pièce 130 de protection permet notamment de protéger le cylindre 46 contre les coups appliqués sur la pastille 140. Ici, elle permet en plus :

- de maintenir la pastille 140 en face de l'entrée du canal 66,
- de servir de palier pour la tige 126, et
- de servir de guide pour la cuirasse externe 134.

**[0063]** La pièce 130 comporte un fût 160 (Figures 7 à 9) qui s'étend le long de l'axe 63 depuis une face arrière 162 (Figures 7 à 9, 12) jusqu'à une face avant 164 (Figures 7 à 9, 10, 13 à 14). Ici, les faces 162 et 164 sont planes et parallèles à la plaque arrière 120.

**[0064]** La face arrière 162 est fixées, sans aucun degré de liberté, sur la plaque 120 et directement en appui mécanique sur cette plaque 120. Pour cela, elle comporte quatre trous taraudés 166 (Figures 7 et 9) qui viennent en vis-à-vis des trous 128 de manière à permettre la fixation du fût 160 sur la plaque 120 par quatre vis de fixation.

**[0065]** Le fût 160 comporte un alésage borgne 170 (Figures 7, 9, 12) pour recevoir la partie inférieure du stator du demi-cylindre 61 et une butée 176 (Figures 7 à 9, 12). Cet alésage 170 débouche dans la face arrière 162. Le stator du demi-cylindre 61 est reçu à coulissement à l'intérieur de l'alésage 170. Plus précisément, la portion extérieure du stator 64 du cylindre 46 est introduite à l'intérieur de l'alésage 170 en faisant coulisser, dans la direction Y, le demi-cylindre 61 à l'intérieur de l'alésage 170. L'alésage 170 est plus profond que la longueur du demi-cylindre 61 de sorte qu'il existe un espace creux entre l'extrémité extérieure du demi-cylindre 61 et une paroi 172 (Figures 7 et 8) qui forme le fond de cet alésage 170. La paroi 172 s'étend principalement dans un plan vertical parallèle aux directions X et Z. La face extérieure de la paroi 172 forme la face avant 164 du fût 160.

**[0066]** La paroi 172 comporte un trou traversant centré sur l'axe 63 et dans lequel est reçu, libre en rotation, le cylindre 144 de la pastille 140. A cet effet, le diamètre de ce trou traversant est légèrement supérieur au diamètre du cylindre 144. De plus, ici, le diamètre de ce trou traversant est également inférieur au diamètre du pignon 152 de sorte que le pignon 152 forme également un rebord qui retient la pastille 140 à l'intérieur de la pièce 130. Ici, la longueur du cylindre 144 est choisie pour que

la fente 142 affleure la face avant 164 ou soit légèrement en retrait vers l'intérieur par rapport à la face avant 164.

**[0067]** Dans cet exemple de mode de réalisation, la face intérieure de la paroi 172 comporte un renforcement dans lequel sont logés les pignons 152 et 154. Le fond de ce renforcement s'étend dans un plan vertical  $P_{172}$  (Figure 8), parallèle aux directions X et Z.

**[0068]** La butée 176 empêche que, lorsque la pastille 140 est enfoncée vers l'intérieur de la pièce 130, cette pastille vienne en appui sur le demi-cylindre 61. A cet effet, la butée 176 comporte une face d'appui 178 (Figures 7 et 8) qui s'étend dans un plan vertical  $P_{178}$  (Figure 8) parallèle aux directions X et Z. Ce plan  $P_{178}$  est situé derrière le plan  $P_{172}$ . La face d'appui 178 referme partiellement le renforcement dans lequel sont logés les pignons 152 et 154 de sorte que les pignons 152 et 154 sont coincés dans une cavité délimitée par les plans  $P_{172}$  et  $P_{178}$ . L'épaisseur de cette cavité dans la direction Y est supérieure à l'épaisseur des pignons 152 et 154 pour qu'ils puissent librement tourner autour de leurs axes de rotation respectifs. Le plan  $P_{172}$  est également situé devant le plan vertical dans lequel s'étend l'extrémité extérieure du demi-cylindre 61. Ainsi, si la pastille 140 est enfoncée vers l'intérieur de la pièce 130, le pignon 152 vient seulement en appui sur la face d'appui 178 de la butée 176 et non pas sur l'extrémité extérieure du demi-cylindre 61.

**[0069]** De plus, la butée 176 est fixée sans aucun degré de liberté sur le fût 160 grâce à une vis 179 (Figures 9 et 12) vissée dans un trou taraudé réalisée sur la face arrière 162. Ici, une fois assemblé dans le fût 160, la face arrière de la butée 176 affleure la face arrière 162 de sorte que la butée 176 est directement en appui mécanique sur la plaque 120.

**[0070]** Dans ces conditions, puisque l'extrémité extérieure du demi-cylindre 61 ne vient pas en appui contre la paroi 172 et que les flancs du demi-cylindre 61 ne sont pas non plus fixés à l'intérieure de l'alésage 170, si un coup est appliqué sur la face avant 164 ou sur la pastille 140, l'énergie de ce coup est transmise, par la pièce 130, directement à la plaque 120 sans passer par l'intermédiaire du demi-cylindre 61. Ainsi, le demi-cylindre 61 est protégé contre ce type de tentative de destruction du demi-cylindre 61.

**[0071]** Ici, la butée 176 est également traversée par un canal rectiligne 180 (Figures 7 et 8) à l'intérieur duquel est logé la tige 126 de renvoi. Ce canal rectiligne 180 fait office de palier pour la tige 126 et sert à guider cette tige 126 en rotation autour de son axe.

**[0072]** Comme illustré sur les figures 9 et 12, la butée 176 est conformée pour recevoir, à coulissement, la partie supérieure du demi-cylindre 61. A cet effet, ici, la portion centrale de la butée 176 présente une forme qui épouse la forme de la partie supérieure du demi-cylindre 61.

**[0073]** Entre les faces 162 et 164, la périphérie du fût 160 est formée par une face cylindrique 184 (Figure 9) de section circulaire constante. Une rainure oblongue

186 (Figure 9) est creusée dans cette face 184. Cette rainure 186 s'étend principalement parallèlement à la direction Y. La rainure 186 est utilisée pour guider en translation un pion 190 (Figures 9 à 11) de la cuirasse externe 134.

**[0074]** La cuirasse 134 comporte une plaque avant 200 (Figures 10 à 14) destinée à être plaquée directement contre une contre-plaque 202 (Figure 14). La plaque 200 comporte une ouverture 201 (Figure 10) à travers laquelle débouche la face avant 164 de la pièce 130.

**[0075]** La contre-plaque 202 est directement en appui sur la face extérieure de la porte 4. Par exemple, elle est réalisée en métal pour être résistante vis-à-vis des tentatives d'effraction. Ici, la contre-plaque 202 comporte également un poignée extérieure 204 (Figure 14) qui permet de déplacer la porte 4 de sa position ouverte vers sa position fermée.

**[0076]** Ici, la cuirasse 134 est réalisée de manière à pouvoir être montée sur des portes de différentes épaisseurs. Pour cela, derrière la plaque 200, la cuirasse 134 se prolonge par une portion tubulaire 206 (Figures 10 à 12) qui peut coulisser le long de la face 184 de la pièce 130. Plus précisément, la portion tubulaire 206 et la plaque avant 200 ne forment ici qu'un seul bloc de matière. La cuirasse 134 comporte un évidement 208 (Figure 12) qui traverse de part en part la portion tubulaire 206 et la face avant 200. L'évidement 208 s'étend parallèlement à la direction Y. La section transversale de l'évidement 208 est circulaire et constante. L'évidement 208 débouche dans la plaque 200 pour former l'orifice 201. La pièce 130 est reçue à l'intérieur de l'évidement 208. Il existe un jeu entre la pièce 130 et l'évidement 208 qui permet à la cuirasse 134 d'être déplacé en translation, parallèlement à la direction Y, par rapport à la pièce 134.

**[0077]** Pour limiter le débattement angulaire de la cuirasse 134, le pion 190 est fixé, sans aucun degré de liberté, sur la portion tubulaire 206. L'extrémité libre de ce pion 190 est reçue dans la rainure 186. Ainsi, le pion 190 autorise un débattement en translation de la cuirasse 134 le long de la pièce 130 dans la direction Y tout en limitant ou en interdisant un débattement angulaire de la cuirasse 134 autour de la pièce 130.

**[0078]** La portion tubulaire 206 comporte une face arrière 210 (Figure 12) dans laquelle sont aménagés quatre trous taraudés 212 (Figure 12) apte à venir en vis-à-vis des trous 132 de la plaque 120. La distance  $L_{134}$  entre la face arrière 210 et la face extérieure de la plaque avant 200 est inférieure à la longueur  $L_{130}$  de la pièce 130 entre ses faces arrière 162 et avant 164. Typiquement, l'écart entre les longueurs  $L_{134}$  et  $L_{130}$  est supérieur à 1 mm et, de préférence, supérieur à 3 mm ou 5 mm. Ainsi, lorsque les vis de fixation qui traversent les trous 132 sont vissées dans les trous 212, cela fait glisser la cuirasse 134 le long de la pièce 130 jusqu'à ce que la plaque avant 200 soit fermement plaquée contre la contre-plaque 202. Dans ces conditions, la plaque avant 200 permet de rendre difficile les tentatives de destruction du bandeau 8 à l'aide, par exemple, d'un pied de biche. En effet, il n'existe

pas d'interstice entre la plaque avant 200 et la contre-plaque 202 de sorte qu'il est difficile d'insérer entre ces deux pièces la lame d'un objet qui pourrait ensuite être utilisée pour faire un levier et ainsi arracher la cuirasse 134.

**[0079]** Le fonctionnement du système 2 va maintenant être décrit en se référant à la figure 15.

**[0080]** Lors d'une étape 300, le capteur 98 mesure en permanence la position angulaire de la tige 126 et transmet à l'unité 80, à intervalle régulier, un signal électrique représentatif de la position angulaire de la pastille 140.

**[0081]** En parallèle, lors d'une étape 302, le module 90 acquiert les mesures du capteur 98 et en déduit une vitesse de rotation de la pastille 140. De préférence, la vitesse de rotation déduite est une moyenne de plusieurs vitesses instantanées de rotations mesurées sur un intervalle supérieur à 1 s ou à 2 s ou encore une moyenne des vitesses instantanées mesurées sur un tour complet ou plusieurs tours complets de la pastille 140.

**[0082]** Lors d'une étape 304, le module 90 établit, à partir des mesures du capteur 98, l'existence ou non d'une tentative d'effraction. Dans ce mode de réalisation, pour cela, le module 90 compare la vitesse de rotation déduite à un seuil maximal  $S_1$  préenregistré dans la mémoire 82. Lors d'une tentative d'effraction par perçage du rotor, un foret est appliqué sur la pastille 140 anti-perçage. La rotation du foret entraîne la rotation à une vitesse élevée de la pastille 140 autour de l'axe 63. La rotation de la pastille 140 entraîne la rotation du pignon 152 qui lui-même entraîne en rotation la tige 126. Une vitesse élevée est typiquement une vitesse de rotation de la pastille 140 supérieure à 50 tours/min ou à 100 tours/min. Ainsi, ici, le seuil  $S_1$  est choisi pour correspondre à une vitesse de rotation de la pastille égale ou supérieure à 50 tours/min ou à 100 tours/min ou 150 tours/min. Le seuil  $S_1$  ne peut donc pas être dépassé lors d'une utilisation normale du bandeau 8. Le seuil  $S_1$  est aussi choisi pour correspondre à une vitesse de rotation de la pastille 140 qui est systématiquement dépassée lors d'une tentative d'effraction par perçage du rotor. A cet effet, ici, le seuil  $S_1$  est donc aussi choisi pour correspondre à une vitesse de rotation de la pastille 140 inférieure à 5000 tr/min ou à 3000 tr/min et, de préférence, inférieure à 1000 tr/min ou à 300 tr/min.

**[0083]** Si la vitesse de rotation est inférieure au seuil  $S_1$ , le module 90 n'établit pas l'existence d'une tentative d'effraction et le procédé retourne à l'étape 302.

**[0084]** Si la vitesse de rotation est supérieure au seuil  $S_1$ , le module 90 établit l'existence d'une tentative d'effraction et, en réponse, lors d'une étape 306, le module 90 déclenche le signalement d'une tentative d'effraction.

**[0085]** En réponse au signalement d'une tentative d'effraction, lors d'une étape 310, le module 90 déclenche une ou plusieurs contre-mesures. Par exemple, ces contre-mesures sont choisies parmi les contre-mesures suivantes :

- le déclenchement d'une alarme,

- l'activation d'un dispositif de blocage qui interdit le déverrouillage de la serrure à l'aide du cylindre,
- l'envoi d'un message d'alerte au terminal 6.

**[0086]** Le dispositif de blocage utilisé est par exemple celui décrit dans la demande de brevet français déposée sous le numéro FR2203726 le 21/04/2022 par la société COGEELEC.

**[0087]** Si, lors de l'étape 304, l'existence d'une tentative d'effraction n'est pas établie alors que, dans le même temps, le module 90 a détecté que la pastille 140 a fait KN tours complets, le module 90 déclenche, lors d'une étape 312, le signalement d'un déverrouillage normal ou d'un verrouillage normal du bandeau 8. Pour savoir s'il s'agit d'un déverrouillage ou d'un verrouillage, le sens de rotation de la tige 126 est déduit des mesures du capteur 98. Le nombre KN est un nombre de tours complets prédéterminé correspondant au nombre de tours complets de la pastille 140 lors d'un verrouillage/déverrouillage normal du cylindre. Typiquement, le nombre KN est égal à un ou deux. Le nombre de tours complets réalisés par la pastille 140 est aussi obtenu à partir des mesures du capteur 98.

**[0088]** En réponse, à ce signalement d'un déverrouillage normal ou d'un verrouillage normal du bandeau 8, lors d'une étape 314, le module 90 horodate cet événement et l'enregistre dans la mémoire 82. Le module enregistre en même temps une information qui indique si cet événement est un déverrouillage normal ou un verrouillage normal. Le module 90 peut aussi, en parallèle, transmettre instantanément cet événement au terminal 6 qui l'affiche sur l'écran 10.

**[0089]** Les événements enregistrés dans la mémoire 82 peuvent être consultés par le propriétaire, par exemple, à l'aide de son terminal 6.

**[0090]** En parallèle de l'étape 302, lors d'une étape 320, le module 90 détecte, à un instant  $t_0$ , une ouverture de la porte 4 à partir des mesures que lui transmet le capteur 102.

**[0091]** En réponse à la détection d'une ouverture de la porte 4, lors d'une étape 322, le module 90 détermine si le mécanisme 50 aurait normalement dû être dans son état saillant. Pour cela, lors de l'étape 322, le module 90 vérifie que les deux conditions suivantes sont simultanément satisfaites :

- Condition 1) : aucune commande de déverrouillage n'a été reçue par l'unité 80 à l'intérieur d'une fenêtre glissante précédant l'instant  $t_0$ .
- Condition 2) : aucun déverrouillage normal du bandeau 8 à l'aide du cylindre 46 n'a été détecté à l'intérieur d'une fenêtre glissante précédant l'instant  $t_0$ .

**[0092]** Par exemple, pour vérifier si la condition 1) est satisfaite, le module 90 acquiert chaque commande de déverrouillage et enregistre son instant de réception dans la mémoire 82.

**[0093]** Ainsi, pour vérifier si les conditions 1) et 2) sont



satisfaites ou non, le module 90 utilise la liste des événements horodatés enregistrés dans la mémoire 82.

**[0094]** Si les deux conditions 1) et 2) sont satisfaites, le procédé se poursuit par l'étape 306 de signallement d'une tentative d'effraction. Dans le cas contraire, le procédé retourne à l'étape 320.

**[0095]** Par exemple, les fenêtres glissantes des conditions 1) et 2) sont les mêmes. Cette fenêtre glissante a une durée DG et se termine à l'instant  $t_0$ . La durée DG est assez longue pour laisser le temps à un utilisateur d'ouvrir la porte 4 après que le bandeau 8 est été déverrouillé à l'aide d'une clé autorisée ou en réponse à la réception d'une commande de déverrouillage. Par exemple, la durée DG est supérieure ou égale à la durée DF. Typiquement, la durée DG est supérieure à 10 s ou à 30 s ou à 1 min.

## Chapitre II : Variantes :

### Variantes de l'unité de mesure :

**[0096]** En variante, le pignon 152 est rapporté sur le cylindre 144 et ne forme pas un seul bloc de matière avec la pastille anti-perçage 140.

**[0097]** Dans un autre mode de réalisation, l'aimant est directement fixé sur le cylindre 144 de la pastille anti-perçage 140 et le capteur 98 est logé à l'intérieur de l'extrémité extérieure de la pièce 130 de manière à être exposé au champ magnétique de l'aimant. Dans ce cas, la tige 126 de renvoi et le pignon 152 sont omis.

**[0098]** En variante, le capteur angulaire 98 de l'unité 150 de mesure génère directement un signal représentatif de la vitesse angulaire de la pastille 140 au lieu de générer un signal représentatif de sa position angulaire. Dans ce cas, le module 90 n'a pas à calculer une vitesse angulaire à partir de positions angulaires mesurées.

**[0099]** La position angulaire ou la vitesse angulaire de la pastille anti-perçage 140 peut aussi être mesurée en utilisant d'autres capteurs angulaires qu'un capteur de champ magnétique. En effet, il existe de nombreuses technologies différentes de capteurs pour faire cela. Par exemple, le capteur angulaire 98 est remplacé par un alternateur engrené avec l'extrémité intérieure de la tige 126 de renvoi. Dans ce cas, l'intensité du courant ou de la tension généré par cet alternateur est représentative de la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage. Le capteur angulaire peut aussi être un codeur optique ou un potentiomètre.

### Variantes de la pastille anti-perçage :

**[0100]** En variante, la pastille anti-perçage comporte un rebord, distinct du pignon 152, situé sur l'extrémité intérieure du cylindre 144. Ce rebord vient en appui sur la face d'appui 178 lorsque la pastille anti-perçage 140 est enfoncée vers l'intérieur. Dans ce cas, la pignon 152 ne remplit pas en plus la fonction de rebord de la pastille

anti-perçage qui vient en appui sur la face 178.

**[0101]** D'autres agencements sont possibles pour maintenir la pastille anti-perçage 140 devant l'entrée du canal 66 de clé. Par exemple, les dimensions de l'orifice 201 de la face avant 200 de la cuirasse 134 sont modifiées pour que les dimensions de cette orifice 201 soient juste supérieure à celle du cylindre 144. Le cylindre 144 est alors reçu, libre en translation et en rotation, à l'intérieur de l'orifice 201. Les pignons 152 et 154 sont alors logés dans une cavité aménagée entre la plaque avant 200 et la face avant 164 de la pièce 130. Dans un tel mode de réalisation, la face avant 164 n'est pas visible depuis l'extérieur de la serrure.

### 15 Variantes de la pièce de protection :

**[0102]** D'autres modes de réalisation de pièce 130 de protection sont possibles. Par exemple, le nombre de vis de fixation utilisées pour la fixer sur la plaque 120 peut être plus grand que quatre ou plus petit que quatre.

**[0103]** En variante, le canal rectiligne 180 est aménagé directement dans le fût 160 et non pas dans la butée 176.

**[0104]** Dans un autre mode de réalisation, la butée 176 est omise. Par exemple, la butée 176 et le fût 160 ne forment qu'une seule et même pièce et sont réalisées dans le même bloc de matière. Dans ce cas, par exemple, la paroi 172 est amovible de manière à pouvoir insérer les pignons 152 et 154 dans le renforcement situés entre les plans  $P_{178}$  et  $P_{172}$ .

**[0105]** Dans un mode de réalisation simplifié, la pièce 130 est omise. Le cylindre 46 peut alors être plus facilement endommager, par exemple, par des coups de marteau. Toutefois, la détection d'une tentative d'effraction par perçage du rotor 62 reste efficace.

### Variantes de la cuirasse externe :

**[0106]** D'autres modes de réalisation de la cuirasse externe 134 sont possibles. Par exemple, le nombre de vis de fixation utilisées pour la fixer sur la plaque 120 peut être plus grand que quatre ou plus petit que quatre.

**[0107]** Dans un mode de réalisation simplifié, la cuirasse 134 est fixée, sans aucun degré de liberté, directement sur la pièce 130 de protection et ne peut pas coulisser le long de la pièce 130. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de prévoir des vis pour fixer la cuirasse 134 directement sur la plaque 120. En effet, la cuirasse 134 est fixée sur la plaque 120 par l'intermédiaire de la pièce 130 de protection. Par exemple, la cuirasse 134 ne forme qu'un seul bloc de matière avec la pièce 130 de protection. Un tel mode de réalisation est destiné au cas où l'épaisseur de la porte 4 est précisément connue à l'avance.

**[0108]** Dans un autre mode de réalisation simplifié, la cuirasse 134 est omise. La robustesse du bandeau de porte vis-à-vis des tentatives d'effraction est alors amoindrie. Toutefois, la détection d'une tentative d'effraction par perçage du rotor 62 reste efficace.

### Autres variantes :

**[0109]** La contre-plaque 202 ne comporte pas nécessairement une poignée.

**[0110]** La contre-plaque 202 peut aussi être omise. Dans ce cas, la plaque avant 200 vient directement en appui sur la face extérieure de la porte 4.

**[0111]** La serrure peut prendre d'autres formes que celle d'un bandeau de porte. Par exemple, dans un autre mode de réalisation, la serrure n'est pas une serrure multipoints de sorte que du côté intérieur, elle ne forme pas un bandeau qui s'étend sur toute la hauteur de la porte.

**[0112]** Dans une variante simplifiée, le moteur électrique 60 est omis. Dans ce cas, le déplacement du mécanisme 50 à pêne peut seulement être actionné à l'aide du cylindre 46.

**[0113]** Le cylindre 46 peut aussi être un cylindre électronique de serrure, par exemple, au format européen.

**[0114]** D'autres méthodes sont possibles pour déduire une vitesse de rotation de la pastille 140 à partir des mesures du capteur 98. Par exemple, la vitesse de rotation déduite est prise égale à un nombre de tours complets réalisés par la pastille 140 pendant un intervalle de temps prédéterminé. Pour cela, l'intervalle prédéterminé commence à être décompté à partir d'un événement déclencheur. L'événement déclencheur est, dans un mode de réalisation possible, un nouveau déplacement en rotation de la pastille 140 qui intervient après que le module 90 ait fini de décompter le précédent intervalle prédéterminé. Par exemple, l'événement déclencheur est une rotation de la pastille 140 d'au moins  $\theta$  degrés, où  $\theta$  est une valeur prédéterminée supérieure à 5° ou 10° ou 90° afin de ne pas prendre en compte une légère rotation accidentelle de la pastille 140. Dans ce cas, les mesures du capteur 98 sont utilisées pour compter le nombre de tours complets de la pastille 140 pendant l'intervalle prédéterminé.

**[0115]** Lors de l'étape 304, le module 90 peut prendre en compte des conditions supplémentaires pour établir l'existence d'une tentative d'effraction. Par exemple, en variante, une tentative d'effraction est établie seulement si les deux conditions suivantes sont satisfaites :

- Condition 1) : la vitesse de rotation déduite est supérieure au seuil  $S_1$ , et
- Condition 2) : le nombre de tours complets réalisés par la pastille 140 est supérieur à trois.

**[0116]** Les étapes 312, 314 peuvent être omises. De même, les étapes 320, 322 peuvent aussi être omises.

**[0117]** Plusieurs des variantes décrites ci-dessus peuvent être combinées dans un même mode de réalisation.

### Chapitre III : Avantages des modes de réalisation décrits :

**[0118]** La présence de la pastille anti-perçage 140 permet de rendre la serrure robuste vis-à-vis des tentatives

d'effraction par perçage du rotor du cylindre. Le fait de mesurer la vitesse de rotation de cette pastille 140 pour détecter une telle tentative d'effraction, permet de détecter rapidement ces tentatives d'effractions avec un haut niveau de fiabilité avant même que la pastille anti-perçage soit complètement détruite ou arrachée.

**[0119]** L'utilisation de la tige 126 de renvoi permet de loger le capteur angulaire 98 du côté intérieur de la porte 4. Cela augmente la robustesse de la serrure car le capteur 98 est ainsi très difficilement accessible à partir du côté extérieur de la porte.

**[0120]** Grâce à la pièce 130 de protection du cylindre, si des coups de marteau sont appliqués sur la pastille anti-perçage 140, l'énergie de ces coups est principalement transmise à la plaque 120 du boîtier 30 de la serrure sans passer par l'intermédiaire du cylindre 46. Cela rend donc plus difficile de dégrader ou d'endommager le cylindre 46 en appliquant de tels coup de marteau sur la pastille anti-perçage 140.

**[0121]** Le fait que la portion tubulaire de la cuirasse externe 134 puisse coulisser le long de la pièce 130 de protection permet de venir plaquer fermement la plaque avant de cette cuirasse externe 134 contre la face extérieure de la porte pour différentes épaisseurs de porte. Ainsi, le montage de cette cuirasse externe 134 est tolérant vis-à-vis d'erreur sur l'épaisseur de la porte 4.

**[0122]** Le fait d'utiliser le même capteur angulaire 98 pour détecter une tentative d'effraction par perçage du cylindre et pour signaler un déverrouillage normal ou un verrouillage normal de la serrure à l'aide du cylindre 46 permet de simplifier la structure de cette serrure. De plus, cette façon de détecter un déverrouillage normal ou un verrouillage normal de la serrure à l'aide du cylindre 46 est compatible avec l'utilisation, en tant que cylindre 46, d'un cylindre mécanique, c'est-à-dire d'un cylindre dépourvu de tout composant électronique. Autrement dit, cette façon de détecter un déverrouillage normal ou un verrouillage normal de la serrure à l'aide du cylindre fonctionne indépendamment du type de cylindre utilisé.

**[0123]** La détection de l'ouverture de la porte en absence de rotation de la pastille 140 et en absence de la réception d'une commande de déverrouillage pour actionner le moteur 60, permet de détecter de façon fiable une tentative d'effraction. En particulier, cette agencement permet de ne pas signaler une tentative d'effraction lorsque la serrure est déverrouillée en utilisant normalement le cylindre 46 ou lorsque la serrure est déverrouillée en réponse à la réception d'une commande de déverrouillage sans pour cela qu'il soit au préalable nécessaire de désactiver les contre-mesures comme le système d'alarme.

### Revendications

1. Serrure de porte comportant :

- un cylindre (46) de serrure comportant :

- un stator (64) fixe,
  - un rotor (62) monté à rotation dans le stator, ce rotor comportant un canal (66) de clé dont une entrée est destinée à déboucher d'un côté extérieur de la porte, ce rotor étant déplaçable, en rotation autour d'un axe (63) de rotation solidaire du stator, par une clé autorisée à déverrouiller le cylindre et introduite à l'intérieur du canal de clé,
  - une pastille anti-perçage (140) comportant une fente (142) apte à être traversée par la clé autorisée, cette pastille anti-perçage étant située devant l'entrée du canal de clé et montée libre en rotation autour de l'axe de rotation du rotor,
  - un dispositif de détection d'une tentative d'effraction apte à détecter une tentative d'effraction par perçage du rotor du cylindre,
- caractérisé en ce que** le dispositif de détection d'une tentative d'effraction comporte :
- une unité (150) de mesure de la rotation de la pastille anti-perçage, et
  - un module (92) de détection d'une tentative d'effraction configuré pour :
    - acquérir les mesures de l'unité de mesure et en déduire une vitesse de rotation de la pastille anti-perçage,
    - établir l'existence d'une tentative d'effraction en comparant la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage déduite à un seuil maximal prédéterminé, et
    - déclencher automatiquement le signal d'une tentative d'effraction dès que l'existence d'une tentative d'effraction est établie à partir de la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage déduite et, dans le cas contraire, ne pas déclencher ce signal d'une tentative d'effraction.
- 2.** Serrure selon la revendication 1, dans laquelle l'unité (150) de mesure de la rotation de la pastille anti-perçage comporte :
- un pignon (152) solidaire de la pastille anti-perçage et dont l'axe de rotation est confondu avec l'axe (63) de rotation du rotor,
  - une tige (126) de renvoi qui s'étend parallèlement à l'axe (63) de rotation du rotor depuis une extrémité extérieure engrenée avec le pignon (152) de la pastille anti-perçage, jusqu'à une extrémité intérieure qui débouche d'un côté intérieur de la porte lorsque la serrure est montée sur la porte, et
  - un capteur angulaire (98) apte à mesurer la position angulaire ou la vitesse de rotation de

l'extrémité intérieure de la tige (126) de renvoi, ce capteur angulaire étant à cet effet situé du côté intérieur de la porte lorsque la serrure est montée sur la porte.

- 3.** Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la serrure comporte :

- une plaque arrière (120) apte à être fixée sans aucun degré de liberté sur une face intérieure de la porte tournée du côté intérieur,
- une pièce (130) de protection du cylindre à l'intérieur de laquelle le cylindre (46) est reçue libre à coulissement, une face arrière (162) de cette pièce de protection étant directement fixée sans aucun degré de liberté sur la plaque arrière (120), cette pièce de protection comportant également une face d'appui (178) qui s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe (63) de rotation et qui est situé devant l'entrée du canal de clé, et
- la pastille anti-perçage comporte un rebord (152) apte à venir directement en appui sur la face d'appui (178) de la pièce de protection lorsque la pastille anti-perçage est poussée vers l'intérieur de la serrure.

- 4.** Serrure selon la revendication 3, dans laquelle, la serrure comporte une cuirasse externe (134) apte à être montée sur une face extérieure de la porte située du côté opposé à sa face intérieure, cette cuirasse externe comportant :

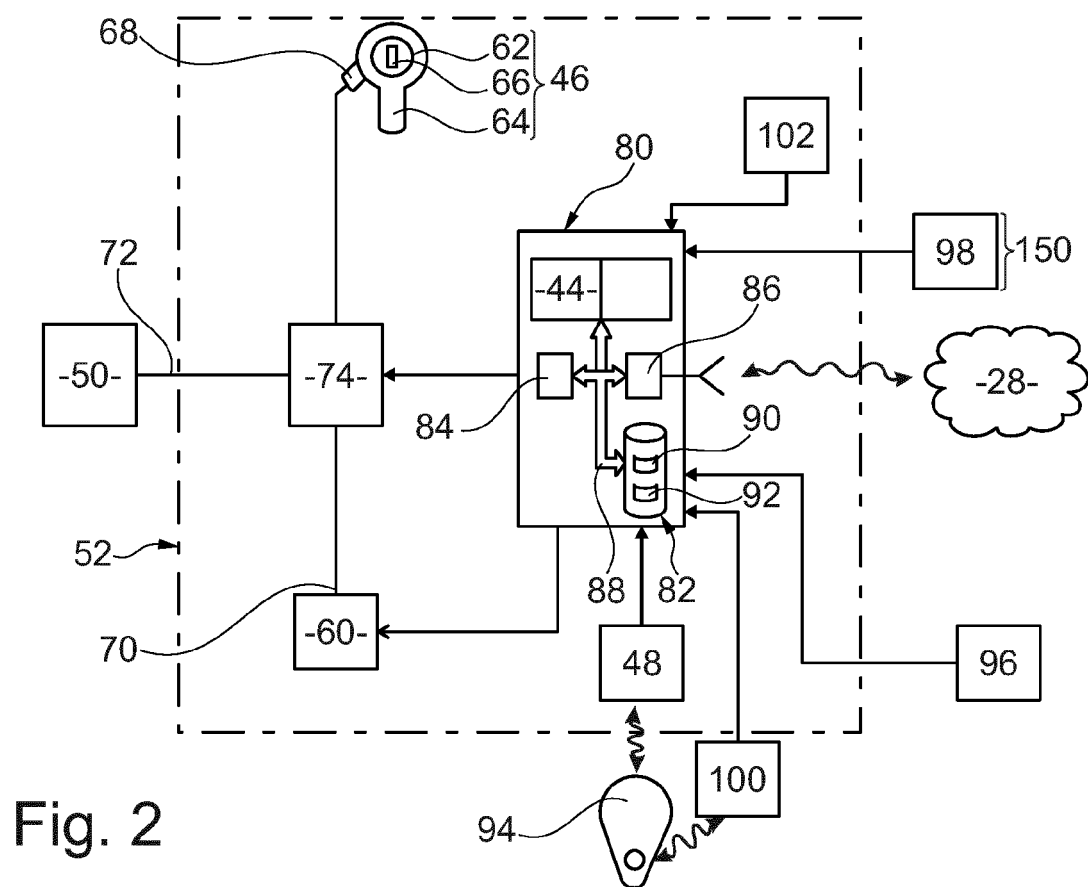
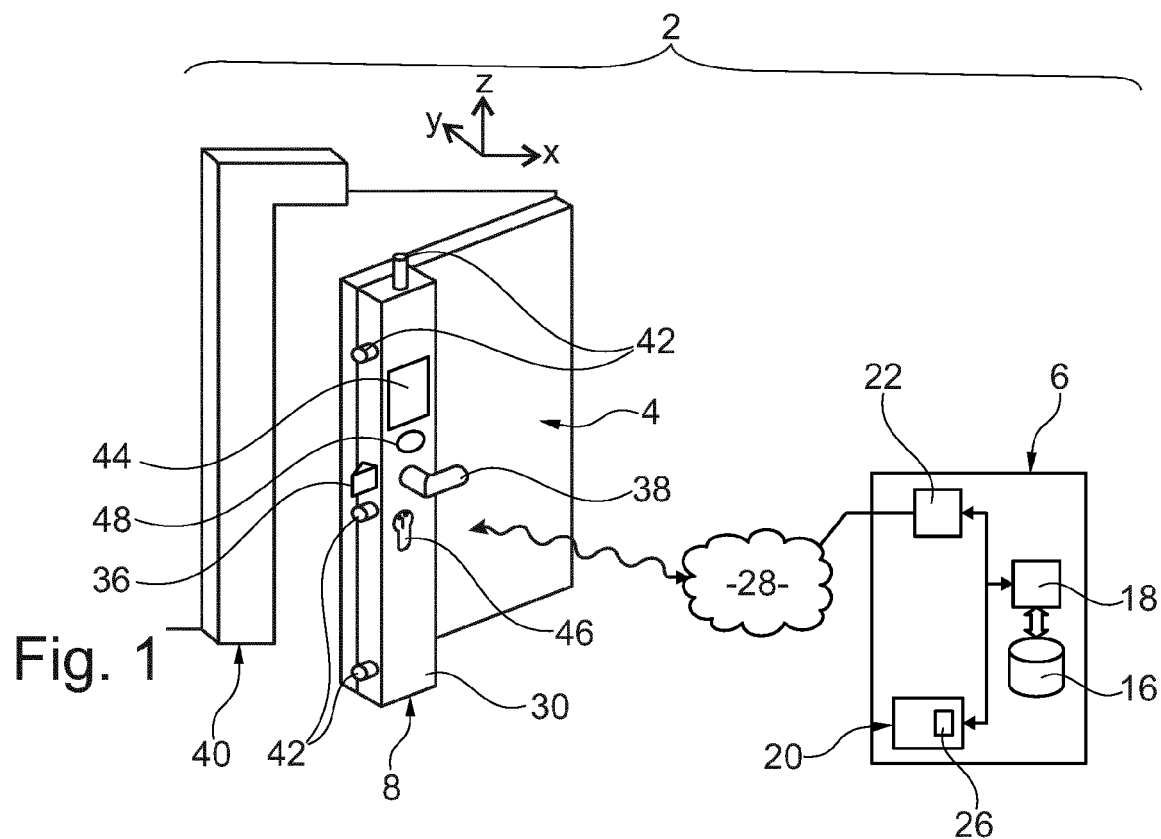
- une plaque avant (200) destinée à venir en appui sur la face extérieure de la porte lorsque la serrure est montée sur la porte, cette plaque avant comportant une ouverture (201) par l'intermédiaire de laquelle la pastille anti-perçage est accessible depuis l'extérieur de la serrure,
- une portion tubulaire (206) arrière montée, à coulissement le long de l'axe de rotation, autour de la pièce (130) de protection, cette portion tubulaire étant fixée sur la plaque arrière (120) à l'aide de vis qui s'étendent parallèlement à l'axe de rotation.

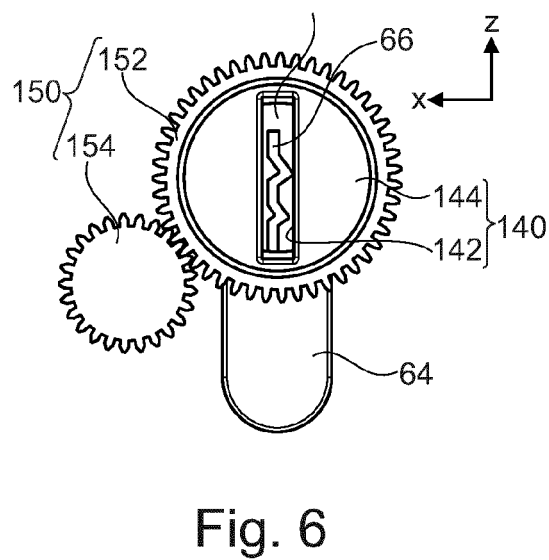
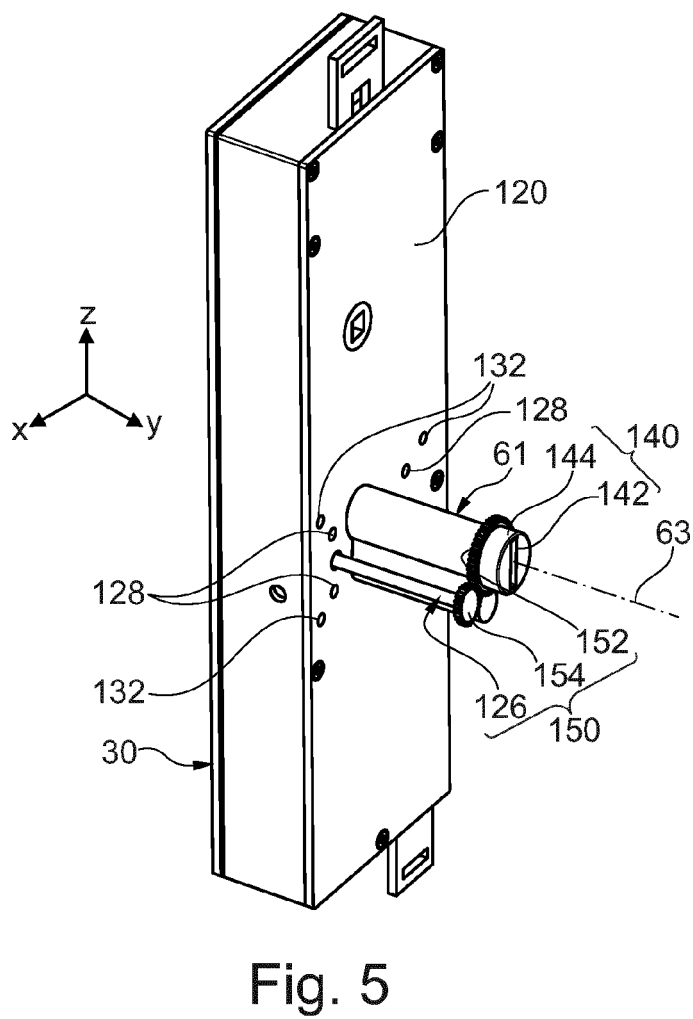
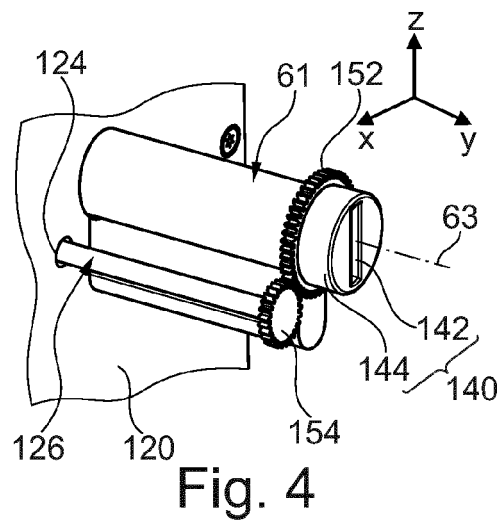
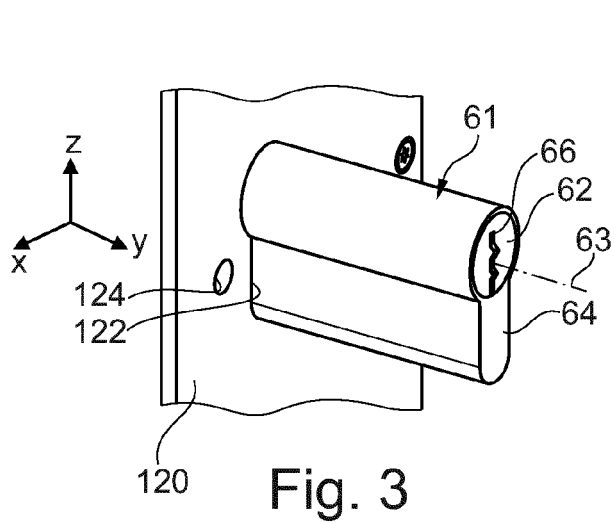
- 5.** Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le module (90) de détection de tentative d'effraction est configuré pour, lorsque l'existence d'une tentative d'effraction n'est pas établie alors que, dans le même temps, un nombre prédéterminé de tours complets de la pastille anti-perçage est détecté, déclencher le signal d'un déverrouillage normal ou d'un verrouillage normal de la serrure à l'aide du cylindre.

- 6.** Serrure selon la revendication 5, dans laquelle :

- la serrure comporte :

- un capteur (102) d'ouverture de la porte, et
  - un moteur (60) apte à déverrouiller la serrure en réponse la réception d'une commande de déverrouillage,
- 5
- le module (90) de détection d'une tentative d'effraction est configuré pour :
- détecter une ouverture de la porte à partir des mesures transmises par le capteur d'ouverture de porte,
  - acquérir la commande de déverrouillage, et
  - déclencher automatiquement le signallement d'une tentative d'effraction lorsque le détecteur d'ouverture de porte indique que la porte a été ouverte sans que cette ouverture soit précédée par la réception d'une commande de déverrouillage pour actionner le moteur et sans que cette ouverture soit précédée par le signallement d'un déverrouillage normal de la serrure à l'aide du cylindre.
- 10  
15  
20
7. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la serrure comporte :
- 25
- un mécanisme (50) à pêne apte à être déplacé :
- depuis un état saillant dans lequel au moins un pêne (42) est dans une position sortie dans laquelle il verrouille la porte dans sa position fermée par coopération de forme avec une cavité correspondante solidaire d'un dormant de la porte,
  - vers un état escamoté dans lequel chaque pêne (42) est dans une position rentrée dans laquelle la porte peut être déplacée de sa position fermée vers sa position ouverte, et
- 30  
35  
40
- le cylindre (46) comporte un paneton (68) entraîné en rotation autour de l'axe (63) de rotation par la rotation du rotor,
  - un liaison mécanique (74, 72) raccordant mécaniquement le paneton au mécanisme (50) à pêne pour que la rotation du paneton entraîne le déplacement du mécanisme à pêne de son état saillant vers son état escamoté.
- 45  
50
8. Serrure selon la revendication 7, dans laquelle la serrure comporte :
- un moteur électrique (60) apte à déplacer le mécanisme à pêne de son état saillant vers son état escamoté indépendamment de la présence d'une clé autorisée à déverrouiller la serrure dans le canal de clé du cylindre, et
- 55
- une unité (80) de commande configurée pour commander le moteur électrique de manière à déplacer le mécanisme à pêne de son état saillant vers son état escamoté, en réponse à la réception d'une commande de déverrouillage générée sans utiliser le cylindre.
9. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la serrure est un bandeau (8) de porte.
10. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le seuil maximal prédéterminé est supérieur à cinquante tours/minutes.
11. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, en réponse au signallement d'une tentative d'effraction, le module (90) de détection est configuré pour déclencher automatiquement l'exécution d'une contre-mesure choisie dans le groupe constitué :
- du déclenchement d'une alarme,
  - de l'activation d'un dispositif de blocage qui interdit le déverrouillage de la serrure à l'aide du cylindre,
  - de l'envoi d'un message d'alerte à un terminal distant.
12. Procédé de détection d'une tentative d'effraction à l'aide d'une serrure conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ce procédé comporte :
- l'acquisition (302) de mesures de la rotation de la pastille anti-perçage et la déduction d'une vitesse de rotation de la pastille anti-perçage à partir de ces mesures acquises,
  - l'établissement (304) de l'existence d'une tentative d'effraction en comparant la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage déduite à un seuil maximal prédéterminé, et
  - le déclenchement (306) automatique d'un signallement d'une tentative d'effraction dès que l'existence d'une tentative d'effraction est établie à partir de la vitesse de rotation de la pastille anti-perçage déduite et, dans le cas contraire, l'absence de déclenchement de ce signallement d'une tentative d'effraction.





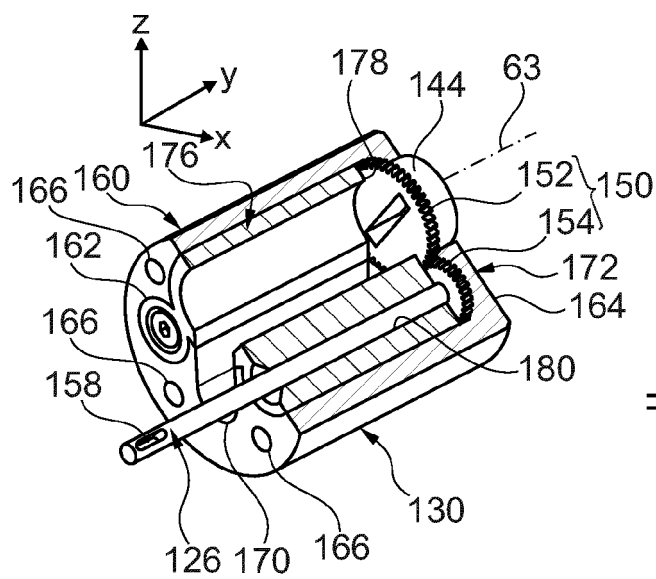


Fig. 7

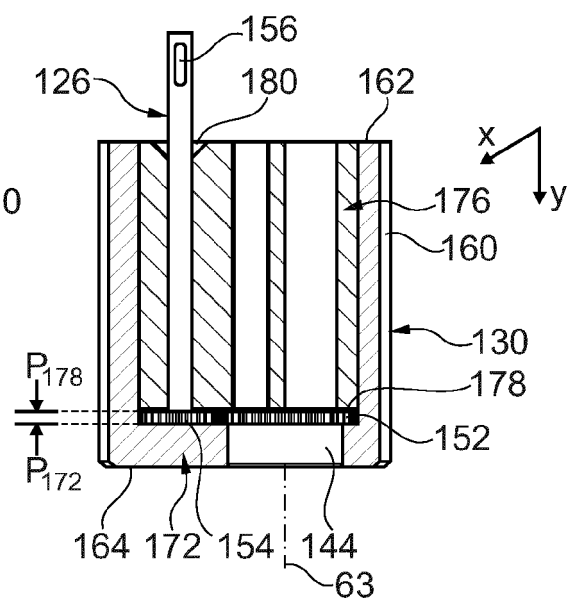


Fig. 8

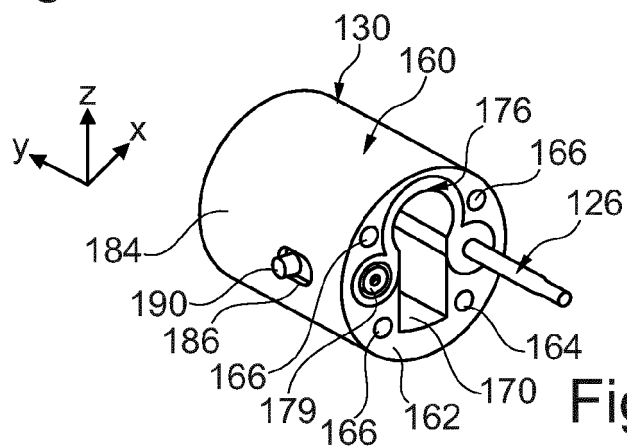


Fig. 9

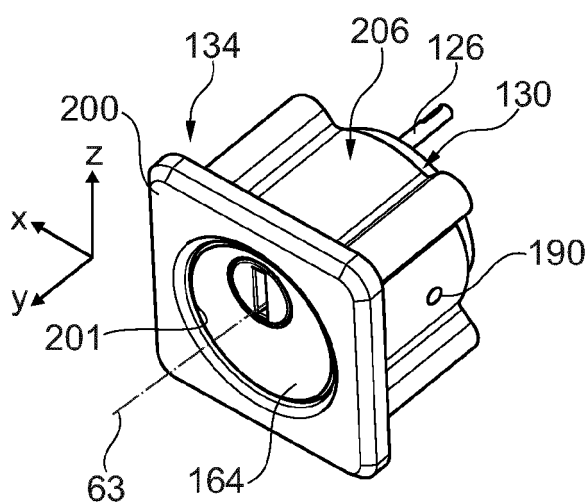


Fig. 10

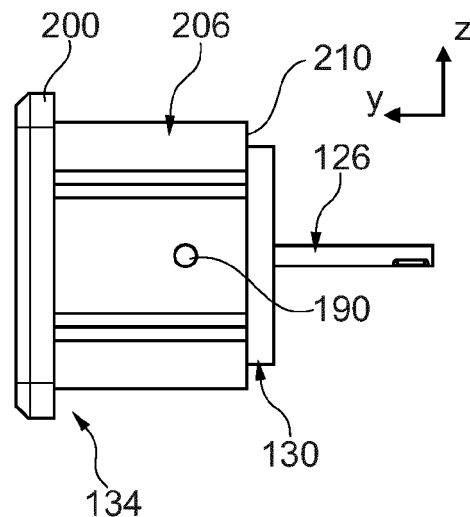


Fig. 11

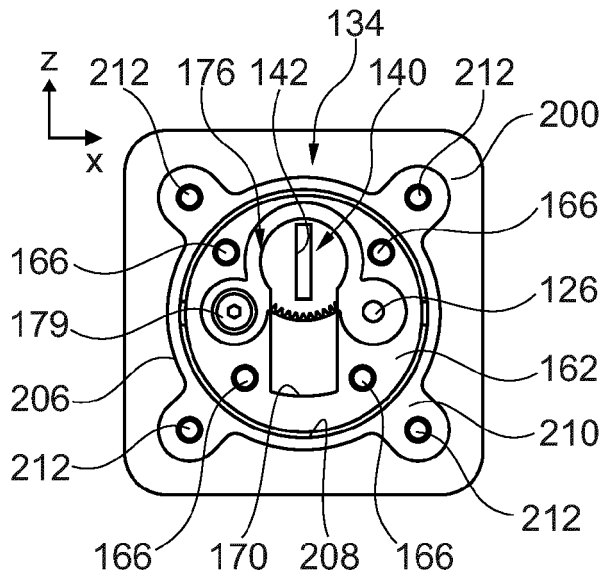


Fig. 12

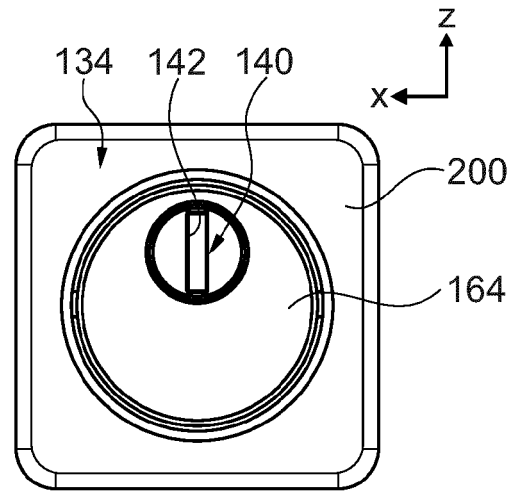


Fig. 13

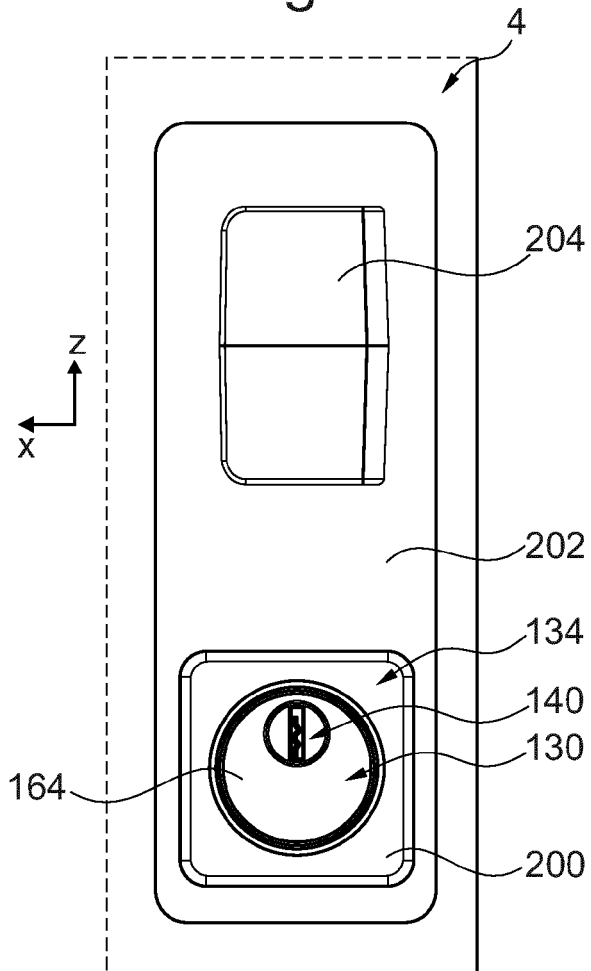


Fig. 14

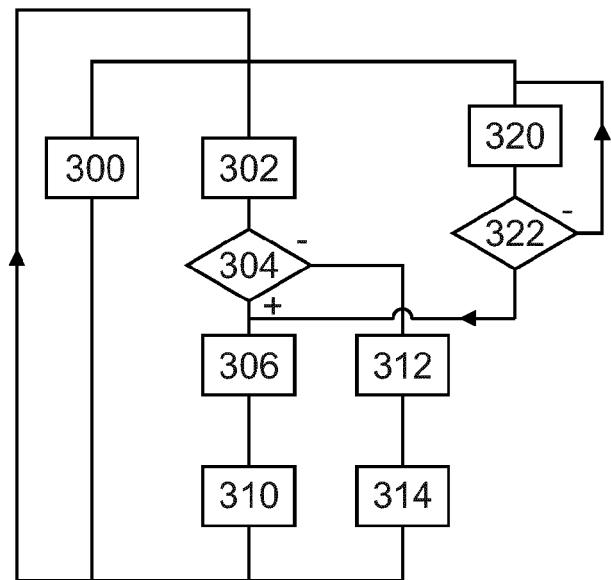


Fig. 15





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 21 6924

## 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	DE 39 13 204 C2 (SCHINDLER) 28 mars 1996 (1996-03-28) * le document en entier * -----	1-12	INV. E05B15/16 E05B45/00
A	IT TV20 120 202 A1 (OLIANA) 27 avril 2014 (2014-04-27) * le document en entier * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 juin 2024	Van Beurden, Jason
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 21 6924

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.

03 - 06 - 2024

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	DE 3913204 C2	28 - 03 - 1996	AUCUN	
15	IT TV20120202 A1	27 - 04 - 2014	-----	-----
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**

- DE 3913204 A1 [0002]
- FR 2203725 [0038]
- FR 2203726 [0086]