



(11)

EP 4 265 871 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.10.2023 Bulletin 2023/43

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E05B 47/02 ^(2006.01) **E05B 47/00** ^(2006.01)
E05B 17/04 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23165634.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E05B 47/02; E05B 47/0012; E05B 17/042;
E05B 47/0673; E05B 53/008; E05B 2047/002;
E05B 2047/0022; E05B 2047/0026;
E05B 2047/0074; E05B 2047/0086;
E05B 2047/0094

(22) Date de dépôt: **30.03.2023**

(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, Benoît**
85290 MORTAGNE-SUR-SÈVRE (FR)

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

(30) Priorité: **21.04.2022 FR 2203725**

(54) **SYSTÈME D' ACTIONNEMENT D'UN MÉCANISME À PÊNE**

(57) Ce système d'actionnement comporte un dispositif (92) d'immobilisation comportant :

- un butée (140) solidaire d'une roue menante d'un mécanisme à croix de Malte, cette butée comportant une face cylindrique (144) convexe dont la courbe directrice est un arc de cercle centré sur un axe de rotation de la roue menante, et
- des faces concaves (142) entre chacune des rainures

d'une croix de Malte du mécanisme à croix de Malte, dont les rayons de courbure sont identiques à celui de la face cylindrique convexe, chacune de ces faces concaves étant apte à venir s'emboîter à tour de rôle sur la face cylindrique pour bloquer la rotation de la croix de Malte tant qu'un doigt (122) est en-dehors des rainures radiales.

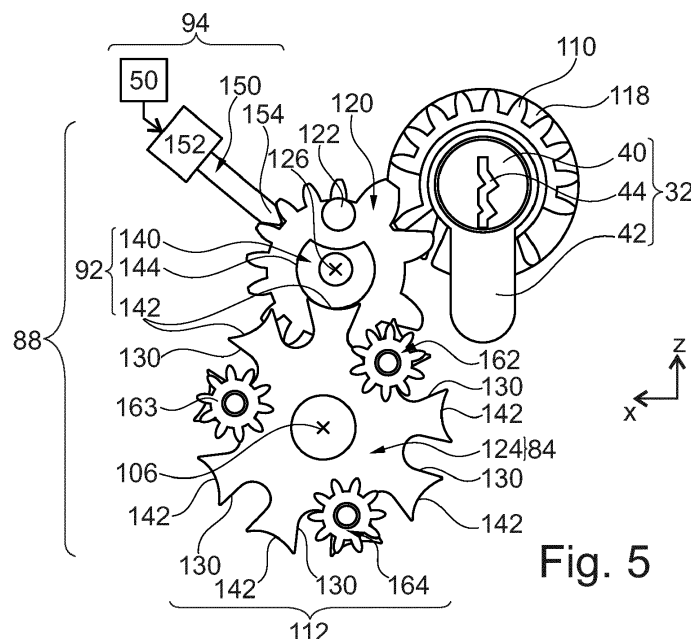


Fig. 5

Description

[0001] L'invention concerne un système d'actionnement d'un mécanisme à pêne. L'invention concerne également un bandeau de porte comportant ce système d'actionnement ainsi qu'un ensemble pour la réalisation de ce système d'actionnement.

[0002] Les systèmes d'actionnement sont utilisés dans des serrures et, en particulier, dans des serrures électroniques de porte. Les systèmes d'actionnement permettent de déplacer le mécanisme à pêne entre un état saillant et un état escamoté. Dans l'état saillant, les pènes du mécanisme à pêne sont dans une position sortie dans laquelle ils verrouillent la porte dans une position fermée par coopération de forme avec un dormant de la porte. Dans l'état escamoté, les pènes sont dans une position rentrée dans laquelle la porte peut librement être déplacée de sa position fermée vers sa position ouverte.

[0003] Des systèmes d'actionnement connus comportent notamment un moteur électrique qui permet, lorsqu'une commande de déverrouillage est reçue, de déplacer automatiquement le mécanisme à pêne de son état saillant vers son état escamoté. Ces systèmes d'actionnement connus comportent également un cylindre mécanique pour être capable d'ouvrir la porte même en cas de défaillance du moteur électrique.

[0004] Ainsi, ces systèmes d'actionnement comportent un mécanisme de couplage qui raccorde mécaniquement le mécanisme à pêne :

- à l'arbre du moteur électrique pour le déplacer vers son état escamoté à l'aide du moteur électrique, et en alternance.
- au cylindre mécanique pour le déplacer vers son état escamoté à l'aide d'une clé autorisée tournée à l'intérieur du cylindre mécanique.

[0005] Des exemples de tels mécanismes de couplage sont décrits dans les demandes WO0188315A1 et EP3196388A1. Dans ces mécanismes de couplage, une pièce mobile est déplacée en translation pour raccorder le mécanisme à pêne à l'arbre du moteur électrique et, en alternance, au cylindre mécanique. Ces mécanismes de couplage comportent aussi généralement au moins un ressort qui permet de ramener automatiquement le mécanisme de couplage dans une position où le mécanisme à pêne est mécaniquement raccordé à l'arbre du moteur électrique. Ces mécanismes de couplage sont complexes et peu robustes.

[0006] Un autre mécanisme de couplage est divulgué dans la demande FR2696493A1. Ce mécanisme de couplage utilise un différentiel. Par rapport aux mécanismes de couplage précédent, il est moins complexe et plus robuste. Il présente cependant quelques inconvénients :

- 1) Si une clé autorisée à ouvrir la serrure est oubliée dans le cylindre de la serrure, il n'est plus possible de déplacer le mécanisme à pêne à l'aide du moteur

électrique.

2) Lorsque le mécanisme à pêne est déplacé par le moteur électrique, un effort s'exerce sur des goupilles ou des paillettes du cylindre, ce qui peut entraîner une usure prématurée du cylindre.

3) En cas de perte ou de vol de la clé mécanique, il faut très rapidement remplacer le cylindre pour restaurer la sécurité de la serrure.

4) Le cylindre n'est pas standard du fait que le paneton habituel est remplacé par une roue crantée.

[0007] De l'état de la technique relatif à l'utilisation d'engrenages dans le domaine de la serrurerie est également divulgué dans EP3933153A1 et US2019/271175A1.

[0008] L'invention vise à remédier à au moins l'un des inconvénients du système d'actionnement d'un mécanisme à pêne de FR2696493A1.

[0009] L'invention est exposée dans le jeu de revendications joint.

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement au titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique et en perspective d'une porte équipée d'un bandeau de porte,
- la figure 2 est une illustration schématique de l'architecture du bandeau de porte de la figure 1 ;
- la figure 3 est une illustration schématique d'une liaison mécanique entre l'arbre d'un moteur électrique et un arbre d'entrée d'un différentiel, mis en oeuvre dans le bandeau de porte de la figure 1 ;
- la figure 4 est une illustration schématique, en perspective, d'une liaison mécanique entre un cylindre mécanique et un arbre d'entrée d'un différentiel, mis en oeuvre dans le bandeau de porte de la figure 1 ;
- les figures 5, 6 et 7 sont des illustrations en vue de face de la liaison mécanique de la figure 4 dans différents états de fonctionnement;
- la figure 8 est une illustration schématique d'une partie d'un différentiel mis en oeuvre dans le bandeau de la figure 1 ;
- la figure 9 est une illustration schématique de l'architecture d'un autre mode de réalisation possible pour le différentiel du bandeau de la figure 1.

[0011] Dans la suite de cette description, les caractéristiques et fonctions bien connues de l'homme du métier ne sont pas décrites en détail. Dans ces figures, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

[0012] 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 présentées. Enfin, les avantages des différents modes de réalisation sont introduits dans un chapitre III.

CHAPITRE I : EXEMPLES DE MODES DE RÉALISATION

[0013] La figure 1 représente une porte 2 d'un logement. Cette porte 2 est déplaçable entre une position ouverte, représentée sur la figure 1, et une position fermée. Dans la position ouverte, l'accès à l'intérieur du logement est possible. Dans la position fermée, l'accès à l'intérieur de ce logement est interdit.

[0014] Pour verrouiller la porte 2 dans sa position fermée, une serrure électronique est fixée sans aucun degré de liberté sur la porte 2. Ici, cette serrure électronique est un bandeau de porte multipoints 4 monté sur le côté intérieur de la porte 2.

[0015] Ce bandeau 4 se présente sous la forme d'un boîtier 6 à l'intérieur duquel sont logés un mécanisme à pêne 10 (figure 2) et un système 12 (figure 2) d'actionnement du mécanisme 10. Ici, le bandeau 4 comporte aussi une poignée 14 qui permet de déplacer la porte 2 entre ses positions ouverte et fermée. Le boîtier 6 est ici fixé le long de la tranche verticale de la porte 2 située du côté opposé aux gonds.

[0016] Le mécanisme 10 à pêne comporte des pênes. Chacun de ces pênes est déplaçable entre une position sortie et une position rentrée. Dans la position sortie, chaque pêne est reçu dans une cavité correspondante aménagée dans un dormant ou un châssis 14 fixé sans aucun degré de liberté sur le dormant, pour verrouiller la porte 2 dans sa position fermée. Dans sa position rentrée, chaque pêne est enfoncé à l'intérieur du boîtier 6 et situé en dehors de la cavité aménagée dans le dormant 14. Ainsi, lorsque tous les pênes sont dans leur position rentrée, la porte 2 peut librement être déplacée de sa position fermée vers sa position ouverte.

[0017] Sur la figure 1, quatre pênes 20 sont représentés dans leur position sortie pour les rendre plus visibles même si la porte 2 est dans sa position ouverte. Par exemple, chaque pêne 20 est un barreau cylindrique déplaçable en translation entre ses positions sortie et rentrée.

[0018] Le système 12 d'actionnement permet de déplacer le mécanisme 10 depuis un état saillant vers un état escamoté et vice versa. Dans l'état saillant, au moins un pêne 20 est dans sa position sortie. Ici, dans l'état saillant, tous les pênes 20 sont dans leur position sortie. Dans l'état escamoté, tous les pênes 20 sont dans leur position rentrée. A cet effet, par exemple, le système 12 comporte une roue dentée engrenée avec une crémaillère du mécanisme 10 à pêne. Lorsque cette roue dentée tourne, dans un premier sens, cela déplace le mécanisme 10 de son état saillant vers son état escamoté. Lorsque cette même roue dentée tourne en sens inverse, cela déplace le mécanisme 10 de l'état escamoté vers son état saillant.

[0019] Le fonctionnement du système 12 pour déplacer le mécanisme 10 de son état escamoté vers son état saillant se déduit des explications données dans le cas où le système 12 est utilisé pour déplacer le mécanisme

10 de son état saillant vers son état escamoté. Ainsi, par la suite, la description est principalement faite dans le cas où le système 12 est utilisé pour déplacer le mécanisme 10 vers son état escamoté.

[0020] Pour déplacer le mécanisme 10 entre ses états saillant et escamoté, le système 12 comporte un moteur électrique 30 (figure 2) et un dispositif 32 de secours. Sur la figure 1, seul le dispositif 32 est visible.

[0021] Le dispositif 32 est qualifié « de secours » car il est principalement destiné à déplacer le mécanisme 10 de son état saillant vers son état escamoté en cas d'indisponibilité du moteur électrique 30. Le moteur 30 est dit "indisponible" lorsqu'il ne peut pas être utilisé pour déplacer le mécanisme 10 de son état saillant vers son état escamoté. Une telle indisponibilité peut résulter d'une panne du moteur 30 ou d'un autre élément du système 12 d'actionnement. Cette indisponibilité peut aussi résulter, par exemple, d'une coupure de l'alimentation électrique du moteur 30.

[0022] 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. La direction X est dirigée de la tranche de la porte le long de laquelle est fixé le bandeau 4, vers les gonds de cette porte. La direction Y est dirigée du côté intérieur vers le côté extérieur de la porte 2. Les figures 3 à 8 sont orientées par rapport à ce même repère XYZ.

[0023] La figure 2 représente schématiquement l'architecture du système 12 d'actionnement. Pour être capable de déplacer le mécanisme 10 vers son état escamoté même en cas de coupure d'alimentation du moteur 30 et sans compromettre la sécurité de l'accès au logement, le dispositif 32 comporte :

- un organe 46 de déverrouillage apte à déplacer le mécanisme 10 à pêne dans son état escamoté lorsqu'il est entraîné en déplacement, et
- un mécanisme d'autorisation d'accès apte à autoriser l'entraînement en déplacement de l'organe 46 uniquement lorsqu'une clé autorisée à ouvrir la porte est utilisée.

[0024] Dans ce mode de réalisation, le dispositif 32 est un cylindre mécanique dépourvu de tout composant électronique qui nécessite d'être alimenté pour fonctionner. Dans ce cas, l'organe 46 de déverrouillage est un panneton qui se déplace en rotation. Par la suite, les mêmes références numériques 32 et 46 sont utilisées pour désigner, respectivement, ce cylindre mécanique et ce panneton.

[0025] Ici, le cylindre 32 est un cylindre mécanique au format européen. Dans ce mode de réalisation, il comporte deux demi-cylindres accessibles, respectivement, depuis les côtés intérieur et extérieur de la porte 2. Ainsi, le cylindre 32 peut être utilisé aussi bien à partir du côté extérieur de la porte 2 qu'à partir de son côté intérieur.

Pour cela, le bandeau 4 comporte un logement traversant de part en part le boîtier 6 dans la direction Y et dans lequel une première portion du cylindre 32 peut être insérée. Ce logement est situé en vis-à-vis d'un trou traversant la porte 2 dans la direction Y et dans lequel une seconde portion du cylindre 32 peut être insérée. Ici, la section verticale du logement et du trou sont identiques est apte chacune à permettre l'insertion du cylindre 32. Ainsi, lorsque le cylindre 32 est reçu dans ce logement et ce trou, le cylindre 32 est accessible aussi bien du côté extérieur que du côté intérieur. Classiquement, le cylindre 32 est uniquement fixé, sans aucun degré de liberté, à la porte 2 à l'aide d'une vis dont la tête de vis est seulement accessible à partir de la tranche verticale de la porte 2 ou à partir d'une face verticale du boîtier 6 parallèle à cette tranche verticale de la porte 2.

[0026] Le cylindre 32 comporte un rotor 40 monté à rotation à l'intérieur d'un stator fixe 42. Le stator 42 est fixé, sans aucun degré de liberté, sur la porte 2. Le rotor 40 comporte un canal 44 de clé qui débouche du côté intérieur et du côté extérieur. Ce canal 44 est destiné à recevoir une clé. Le rotor 40 peut être entraîné en rotation autour de son axe de rotation uniquement lorsqu'une clé autorisée est introduite à l'intérieur du canal 44 puis tournée. Une clé autorisée est une clé autorisée à déplacer le mécanisme 10 vers son état escamoté. A l'inverse, en l'absence de clé à l'intérieur du canal 44 ou en présence d'une clé non autorisée à l'intérieur du canal 44, le rotor 40 est bloqué en rotation et ne peut pas tourner autour de son axe de rotation.

[0027] Typiquement, à cet effet, le mécanisme d'autorisation d'accès du cylindre 32 comporte un premier jeu de goupilles déplaçables en translation à l'intérieur du stator 42 et, en vis-à-vis, un second jeu de goupilles déplaçables en translation à l'intérieur du rotor 40 par la clé introduite dans le canal 44. 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 44, les interfaces entre les goupilles du premier et du second jeux de goupilles sont toutes situées au niveau de l'interface entre le rotor 40 et le stator 42, ce qui libère la rotation du rotor 40. L'interface entre le rotor 40 et le stator 42 est également connue sous le terme de "ligne de césure". A l'inverse, en l'absence de clé dans le canal 44 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 40 et le stator 42, ce qui interdit la rotation du rotor 40 et donc la rotation du panneton 46.

[0028] Lorsque la rotation du rotor 40 est interdite par les premier et second jeux de goupilles, le rotor 40 se trouve dans une position angulaire particulière par rapport au stator 42. Cette position angulaire particulière est appelée, par la suite, position de repos. Une clé peut être complètement introduite ou retirée du canal 44 uniquement lorsque le rotor 40 est dans cette position de repos. Dès que le rotor 40 est décalé angulairement par rapport à cette position de repos, généralement, la clé ne peut

pas être retirée du canal 44. Par la suite, ces positions du rotor 40 décalées angulairement par rapport à la position de repos sont appelées « positions tournées ».

[0029] Dans le cylindre 32, le panneton 46 est entraîné en rotation par le rotor 40 lorsque ce rotor est tourné. C'est la rotation de ce panneton 46 qui permet d'actionner le déplacement du mécanisme 10 vers son état escamoté.

[0030] Le moteur 30 comporte un arbre 48 d'entraînement. Lorsque le moteur 30 est commandé pour déplacer le mécanisme 10 vers son état escamoté, c'est la rotation de l'arbre 48 qui actionne le déplacement du mécanisme 10.

[0031] Pour commander le moteur 30, le système 12 comporte une unité 50 de commande. Cette unité 50 est apte à recevoir une commande de déverrouillage et, en réponse, à commander le moteur 30 pour que l'arbre 48 tourne dans un premier sens qui déplace le mécanisme 10 vers son état escamoté. A cet effet, l'unité 50 comporte un microprocesseur 52 programmable et une mémoire 54 non volatile comportant les instructions à exécuter par le microprocesseur 52. La mémoire 54 comporte l'ensemble des instructions et des données nécessaires pour exécuter les différentes fonctions décrites dans ce texte. De plus, les différents composants de l'unité 50 sont raccordés les uns aux autres par l'intermédiaire d'un bus 58 de transmission d'informations.

[0032] Ici, pour recevoir la commande de déverrouillage, l'unité 50 comporte un émetteur/récepteur 56 apte à établir une liaison sans fil de communication avec un terminal mobile distant 55 par l'intermédiaire d'un réseau 59 de télécommunication grande distance tel qu'un réseau de téléphonie sans-fil. A cet effet, typiquement, le terminal 55 exécute une application qui acquiert une commande de déverrouillage par l'intermédiaire d'une interface homme-machine puis transmet cette commande de déverrouillage à l'émetteur/récepteur 56. Par exemple, le terminal 55 est un smartphone.

[0033] Ici, l'unité 50 est aussi capable de commander le moteur 30 pour faire tourner l'arbre 48 en sens inverse et ainsi ramener le mécanisme 10 dans son état saillant. Par exemple, après une durée prédéterminée écoulée depuis que l'unité 50 a reçu la commande de déverrouillage, l'unité 50 commande automatiquement le moteur 30 pour ramener le mécanisme 10 dans son état saillant si la porte 2 est dans sa position fermée. Pour savoir si la porte 2 est dans sa position fermée, ici, le système 12 comporte un capteur 60 d'ouverture capable de détecter si la porte 2 est dans sa position fermée. Ce capteur 60 est raccordé à l'unité 50.

[0034] D'autres fonctionnalités de l'unité 50 sont décrites plus loin.

[0035] Le système 12 comporte un arbre 70 de sortie et un mécanisme 72 de couplage mécanique du panneton 46 et de l'arbre 48 à cet arbre 70 pour l'entraîner en rotation. L'arbre 70 déplace le mécanisme 10 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.

[0036] Le mécanisme 72 de couplage transmet le mouvement de rotation du panneton 46 à l'arbre 70 lorsque le rotor 40 est entraîné en rotation par la clé autorisée. En alternance, il transmet le mouvement de rotation de l'arbre 48 à l'arbre 70 lorsque le moteur 30 entraîne cet arbre 48 en rotation. Pour cela, le mécanisme 72 de couplage comporte :

- un différentiel 80 comportant deux arbres 82 et 84 d'entrée et l'arbre 70 de sortie,
- une liaison mécanique 86 qui raccorde mécaniquement en permanence l'arbre 48 à l'arbre 82, et
- une liaison mécanique 88 qui raccorde mécaniquement le panneton 46 à l'arbre 84.

[0037] Un différentiel est habituellement utilisé pour répartir la vitesse de rotation d'un arbre d'entrée sur deux arbres de sortie. Ici, le différentiel 80 est utilisé différemment. Plus précisément, lorsque l'arbre 84 est bloqué en rotation, il transmet le mouvement de rotation de l'arbre 82 à l'arbre 70. A l'inverse, lorsque l'arbre 82 est bloqué en rotation, le différentiel 80 transmet le mouvement de rotation de l'arbre 84 à l'arbre 70.

[0038] Dans ce mode de réalisation, le différentiel 80 est un différentiel épicycloïdal. Un tel différentiel est formé à l'aide de roues dentées. Un exemple de réalisation de ce différentiel 80 est décrit plus loin en référence aux figures 3 à 8. Dans l'exemple de réalisation décrit, le différentiel 80 permet en plus d'amplifier le couple du panneton 46 et donc d'obtenir un couple plus important sur l'arbre 70. Cela permet d'augmenter l'effort exercé sur le mécanisme 10 à pêne pour en faciliter le déplacement.

[0039] La liaison 86 transmet systématiquement le mouvement de rotation de l'arbre 48 à l'arbre 82. De plus, cette liaison 86 comporte un dispositif 90 d'immobilisation. Le dispositif 90 permet de bloquer la rotation de l'arbre 82 lorsque l'arbre 84 est entraîné en rotation par le panneton 46. Ici, pour cela, le dispositif 90 autorise la transmission du mouvement de rotation uniquement dans le sens allant de l'arbre 48 vers l'arbre 82 et, à l'inverse, interdit la transmission d'un mouvement de rotation de l'arbre 82 vers l'arbre 48.

[0040] La liaison mécanique 88 transmet le mouvement de rotation du panneton 46 à l'arbre 84. De plus, cette liaison 88 comporte un dispositif 92 d'immobilisation. Le dispositif 92 permet de bloquer la rotation de l'arbre 84 lorsque l'arbre 82 est entraîné en rotation par le moteur 30. Ici, pour cela, le dispositif 92 autorise la transmission du mouvement de rotation uniquement dans le sens allant du panneton 46 vers l'arbre 84 et, à l'inverse, interdit la transmission d'un mouvement de rotation de l'arbre 84 vers le panneton 46. Comme décrit plus loin, la liaison 88 est aussi réalisée à l'aide de roues dentées.

[0041] Dans cet exemple de réalisation, la liaison 88 comporte en plus un dispositif électronique 94 de blocage de la rotation de l'arbre 84. Le dispositif 94 est déplaçable

de façon réversible entre un état actif et un état passif. Dans l'état actif, il bloque la rotation de l'arbre 84. Dans l'état passif, ils libèrent la rotation de l'arbre 84.

[0042] Le dispositif 92 n'empêche pas de tourner, à l'aide de la clé autorisée, le rotor 40 de sa position de repos vers une position tournée et donc d'entraîner en rotation l'arbre 84. Ainsi, le dispositif 92 ne permet pas de condamner l'utilisation du cylindre 32.

[0043] A l'inverse, le dispositif 94 permet de condamner l'utilisation du cylindre 32. A cet effet, il interdit la rotation de l'arbre 84 même à l'aide d'une clé autorisée. De plus, ici, en bloquant la rotation de l'arbre 84, le dispositif 94 bloque aussi la rotation du rotor 40.

[0044] Le dispositif 94 est apte à condamner l'utilisation du cylindre 32, et donc à se déplacer dans son état actif, en réponse à la réception d'une commande de condamnation. Ensuite, le dispositif 94 reste dans son état actif tant qu'une commande de réhabilitation n'est pas reçue. En réponse à la réception d'une commande de réhabilitation, le dispositif 94 se déplace de son état actif vers son état passif. A cet effet, le dispositif 94 comporte l'unité 50 de commande et l'unité 50 est configurée pour recevoir par l'intermédiaire de l'émetteur/récepteur 56 une commande de condamnation et, en alternance, une commande de réhabilitation transmise par le terminal 55. Ainsi, l'utilisation du cylindre 32 peut être condamnée et, en alternance, réhabilitée à distance. Cette fonctionnalité est utile, par exemple, dans le cas où la clé autorisée est perdue. Lorsque l'utilisateur détecte la perte de la clé autorisée, il interagit avec le terminal 55 pour transmettre la commande de condamnation. Ensuite, il remplace le cylindre 32 par un cylindre mécanique ayant une clé autorisée différente. Enfin, il interagit avec le terminal 55 pour transmettre la commande de réhabilitation.

[0045] Il est souligné ici que le cylindre 32 peut être remplacé par n'importe quel cylindre mécanique au format européen couramment commercialisé. Ceci est rendu possible par le fait que les dispositifs 92 et 94 sont situés à l'extérieur du cylindre 32, c'est-à-dire qu'aucune des parties des dispositifs 92 et 94 n'est reçue, au moins en partie, dans ce cylindre 32. Ainsi, le cylindre mécanique 32 n'a rien de spécifique par rapport au cylindre mécanique actuellement commercialisé. Le cylindre 32 est donc interchangeable avec des cylindres mécaniques actuellement commercialisés au format européen qui présentent la même longueur.

[0046] Un exemple détaillé de réalisation du mécanisme 72 de couplage est maintenant décrit en référence aux figures 3 à 8.

[0047] La figure 3 représente un exemple de réalisation de la liaison mécanique 86. Dans ce mode de réalisation, la liaison 86 et le dispositif 90 d'immobilisation sont confondus. A cet effet, ici, le dispositif 90 d'immobilisation comporte un étage de réduction qui permet d'obtenir une vitesse de rotation de l'arbre 82 plusieurs fois inférieure à la vitesse de rotation de l'arbre 48. Un tel étage de réduction multiplie par un facteur F_c supérieur à deux le couple de l'arbre 82 par rapport au couple

de l'arbre 48. De préférence, le facteur F_c est supérieur à dix ou trente. Le facteur F_c est aussi généralement inférieur à 500. Dès lors, de ce seul fait, il est beaucoup plus difficile d'entraîner en rotation d'arbre 48 en faisant tourner l'arbre 82 que l'inverse. Ici, le dispositif 90 interdit complètement la rotation de l'arbre 48 à partir de l'arbre 82. Pour cela, le dispositif 90 comporte :

- une vis sans fin 100 entraînée en rotation par l'arbre 48, et
- une couronne dentée 102 dont la denture extérieure est engrenée avec la vis sans fin 100.

[0048] La vis sans fin 100 est fixée, sans aucun degré de liberté, sur l'arbre 48 et tourne sur elle-même autour d'un axe 104 de rotation confondu avec l'axe de rotation de l'arbre 48.

[0049] La couronne 102 tourne sur elle-même autour d'un axe 106 de rotation perpendiculaire à l'axe 104. Par exemple, l'axe 106 est parallèle à la direction Y. La couronne 102 constitue en plus l'arbre 82 d'entrée du différentiel 80. Dans ces conditions, la couronne 102 est bloquée en rotation tant que l'arbre 48 n'est pas entraîné en rotation.

[0050] Les figures 4 à 7 représentent un exemple détaillé de la liaison mécanique 88. Les figures 5 et 6 correspondent aux états de la liaison 88 lorsque le rotor 40 est, respectivement, dans sa position de repos et une position tournée. La figure 7 illustre l'état actif du dispositif 92 d'immobilisation atteint lorsque l'arbre 82 est entraîné en rotation alors que le rotor 40 est dans une position tournée. Pour simplifier la figure 7, le dispositif 94 de blocage n'a pas été représenté sur cette figure 7.

[0051] La liaison 88 comporte :

- une couronne dentée 110 entraînée en rotation par le panneton 46, et
- un mécanisme 112 à croix de Malte engrené avec la couronne 110.

[0052] La couronne 110 tourne sur elle-même autour d'un axe 114 (Fig. 4) de rotation confondu avec l'axe de rotation du panneton 46. Plus précisément, le cylindre 32 comporte une encoche traversée par le panneton 46 lorsque celui-ci est entraîné en rotation par le rotor 40. Lorsque le panneton 46 tourne, son extrémité distale décrit un cercle, de rayon R_{46} , centré sur l'axe 114. La couronne 110 traverse également cette encoche lorsqu'elle tourne sur elle-même. A cet effet, le rayon extérieur R_{ext110} de la couronne 110 est inférieur ou égal au rayon R_{46} . De plus, la couronne 110 comporte une fente radiale 116 (Fig. 4) à l'intérieur de laquelle est reçu le panneton 46. Ainsi, lorsque le panneton 46 tourne, il vient en appui sur un des flancs de cette fente 116 et entraîne ainsi la rotation de la couronne 110. Enfin, ici, le rayon intérieur R_{int110} de la couronne 110 et la largeur de la fente 116 sont suffisamment grand pour que le cylindre 32 puisse être inséré à l'intérieur de la couronne 110 par un mou-

vement de translation dans la direction Y lorsque le panneton 46 est reçu à l'intérieur de l'encoche du cylindre. La couronne 110 est maintenue en place à l'intérieur du système 12, même en absence du cylindre 32. Par exemple, pour cela, le principe divulgué dans la demande FR2821381A1 est implémenté. Pour cela, la couronne 110 comporte, en plus d'une denture extérieure, une bague circulaire lisse 118 dont le rayon extérieur est égal à R_{46} . Le système 12 comporte un trou circulaire, non représenté, centré sur l'axe 114 et à l'intérieur duquel est reçu la bague 118. Le diamètre de ce trou circulaire est choisi pour maintenir la bague 118 centrée sur l'axe 114 même en absence du cylindre 32 tout en autorisant le déplacement en rotation de la bague 118 autour de l'axe 114. Pour cela, le rayon du trou circulaire est légèrement supérieur au diamètre R_{46} .

[0053] Le mécanisme 112 à croix de Malte comporte :

- une roue menante 120 engrenée avec la couronne 110,
- un doigt 122 excentré fixé, sans aucun degré de liberté, sur une face de la roue 120, et
- une croix de Malte 124 entraînée en rotation par le doigt 122.

[0054] La roue 120 tourne sur elle-même autour d'un axe 126 de rotation parallèle à l'axe 114. Elle comporte une denture conformée pour s'engrener avec la denture de la couronne 110. Ici, les dentures de la couronne 110 et de la roue 120 sont conformées pour autoriser une rotation du panneton 46 sur plus d'un tour complet. A cet effet, la denture de la roue 120 comporte un espace 128 (Fig. 4) autorisant le passage du panneton 46 sans pour autant bloquer sa rotation autour de l'axe 114.

[0055] Le doigt 122 est excentré par rapport à l'axe 126. Ici, le doigt 122 est un cylindre, de section circulaire, dont l'axe s'étend parallèlement à l'axe 126.

[0056] La croix de Malte 124 comporte des rainures radiales 130 aptes chacune à recevoir le doigt 122. Lorsque le doigt 122 est reçu à l'intérieur de l'une de ces rainures 130, la roue 120 entraîne en rotation la croix de Malte 124. Ici, à chaque fois que la couronne 110 entraîne en rotation la croix de Malte 124, cette croix de Malte 124 tourne de 40 degrés autour d'un axe de rotation confondu avec l'axe 106 de rotation de la croix de Malte 124.

[0057] Dans ce mode de réalisation, la croix de Malte 124 constitue en plus l'arbre 84 d'entrée du différentiel 80.

[0058] Le dispositif 92 d'immobilisation comporte :

- une butée cylindrique 140 entraînée en rotation sur elle-même autour de l'axe 126, et
- des faces concaves 142 solidaires de la croix de Malte 124.

[0059] Ici, la butée 140 est fixée, sans aucun degré de liberté, sur une face verticale de la roue 120. La butée 140 comporte une face cylindrique convexe 144 dont la

courbe directrice est un arc de cercle centré sur l'axe 126.

[0060] Chaque face concave 142 est située entre deux rainures 130 et tournée vers la butée 140. Les faces concaves 142 et la face convexe 144, sont conformées pour bloquer, par coopération de forme l'une avec l'autre, toute transmission de la rotation de la croix de Malte 124 vers le panneton 46. Pour cela, dans la position de repos, la face convexe 144 est emboîtée à l'intérieur d'une des faces concave 142 comme illustré sur la figure 5. Dans cette position de repos, le doigt 122 est en dehors des rainures 130. Cela empêche toute transmission d'un mouvement de rotation de la croix de Malte 124 vers la roue 120. Par contre, dans la position de repos, la rotation de la roue 120 autour de son axe 126 reste autorisée. Ainsi, le déplacement en rotation du panneton 46 entraîne la rotation de la roue 120 et donc de la croix de Malte 124.

[0061] Dans le cas où le rotor 40 est dans une position tournée où la face concave 144 n'est pas emboîtée à l'intérieur d'une des faces convexes 142, le mécanisme 112 ne permet pas non plus de transmettre un mouvement de rotation de la croix de Malte 124 vers le panneton 46. En effet, dans ce cas, comme illustré sur la figure 7, l'une des faces concaves 142 vient en butée contre une extrémité de la face convexe 144 ce qui bloque la rotation de la croix de Malte 124. Par contre, dans la position de la figure 7, la rotation de la roue 120 autour de son axe 126 reste autorisée. Ainsi, le déplacement en rotation du panneton 46 entraîne la rotation de la roue 120 et donc de la croix de Malte 124. La position représentée sur la figure 7 peut être atteinte, par exemple, quand une clé autorisée est oubliée dans le canal 44 et que le rotor est dans une position tournée et que, ensuite, l'arbre 82 est entraîné en rotation par le moteur 30.

[0062] La figure 5 représente aussi schématiquement un mode de réalisation possible du dispositif 94 de blocage dans son état actif. Le dispositif 94, en plus de l'unité 50 de commande, comporte :

- un arrêtoir 150, et
- un actionneur électrique 152.

[0063] L'arrêtoir 150 est déplaçable de façon réversible entre une position active et une position inactive. Dans la position active, l'arrêtoir 150 interdit la rotation de la croix de Malte 124 même à l'aide d'une clé autorisée. Dans la position inactive, l'arrêtoir 150 libère la rotation de la croix de Malte 124. Pour cela, l'arrêtoir 150 est ici un pion comportant une pointe 154 qui, dans sa position active représentée sur la figure 5, est introduite entre deux dents de la roue 120. Dans la position inactive, cette pointe 154 n'est pas en prise avec les dents de la roue 120. L'arrêtoir 150 se déplace entre ces positions active et inactive en translation le long d'un axe qui coupe l'axe 126.

[0064] L'actionneur 152 déplace l'arrêtoir 150 entre ses positions active et inactive en réponse à une commande correspondante transmise par l'unité 50 de com-

mande.

[0065] Par exemple, ici, l'actionneur 152 est un actionneur monostable qui comporte un ressort de rappel qui sollicite en permanence l'arrêtoir 150 vers sa position inactive. Dans ces conditions, en réponse à la réception d'une commande de condamnation, l'actionneur 152 est alimenté pour déplacer l'arrêtoir 150 de sa position inactive jusqu'à sa position active. Ensuite, l'alimentation de l'actionneur 152 est maintenue jusqu'à la réception d'une commande de réhabilitation. Si lors du déplacement de l'arrêtoir 150 vers sa position active, la pointe 154 vient en butée, par exemple, sur le sommet d'une dent, alors l'arrêtoir 150 reste dans cette position intermédiaire jusqu'à ce que la clé autorisée soit introduite dans le canal 44 puis tournée. Lorsque la clé autorisée est tournée, cela fait tourner la roue 120 et la pointe 154 s'enfonce alors entre deux dents bloquant ainsi immédiatement la rotation de la roue 120. Ensuite, Lorsque la commande de réhabilitation est reçue, l'alimentation de l'actionneur est coupée et le ressort de rappel ramène automatiquement l'arrêtoir 150 jusqu'à sa position passive.

[0066] La figure 8 représente les éléments du différentiel 80 non visibles sur les figures 4 et 5. Le différentiel 80 comporte, en plus de la couronne 102 et de la croix de Malte 124 :

- une roue solaire 160 montée à rotation autour de l'axe 106, et
- trois satellites 162 à 164 engrenés chacun, d'un côté, avec une denture intérieure de la couronne 102 (Fig. 3) et, de l'autre côté, avec la roue solaire 160.

[0067] La roue 160 est mécaniquement raccordée, sans aucun degré de liberté, avec une roue dentée 166. La roue dentée 166 tourne sur elle-même autour de l'axe 106 lorsque la roue 160 tourne. La roue 166 constitue l'arbre 70 de sortie du différentiel 80. Par exemple, la roue 166 est engrenée avec la crémaillère du mécanisme 10 à pêne pour le déplacer entre ses états saillant et escamoté.

[0068] Les satellites 162 à 164 sont montés libres en rotation autour, respectivement, d'axe 170 à 172 de rotation. Les axes 170 à 172 sont parallèles à l'axe 106. Ces axes 170 à 172 sont solidaires de la croix de Malte 124. Dès lors, une rotation de cette croix de Malte 124 autour de l'axe 106 déplace ces satellites 162 à 164 le long d'une trajectoire circulaire centrée sur l'axe 106. Ainsi, dans ce mode de réalisation, la croix de Malte 124 remplit également la fonction de porte-satellite pour les satellites 162 à 164. Ici, les satellites 162 à 164 sont espacés angulairement les uns des autres de 120 degrés.

[0069] Les satellites 162 à 164 sont reçus à l'intérieur de la couronne 102. Pour cela, comme visible sur la figure 3, la couronne 102 comporte en plus une denture intérieure engrenée avec chacun des satellites 162 à 164.

[0070] Lorsque la croix de Malte 124 est bloquée en rotation, une rotation de la couronne 102 entraîne en

rotation les satellites 162 à 164 autour de leurs axes respectifs 170 à 172, ce qui fait tourner la roue 160 et donc la roue 166. A l'inverse, lorsque la couronne 102 est bloquée en rotation, une rotation de la croix de Malte 124 fait rouler les satellites 162 à 164 sur la denture intérieure de la couronne 102. Les satellites 162 à 164 tournent alors autour de leurs axes respectifs 170 à 172 de rotation, ce qui entraîne en rotation les roues 160 et 166.

[0071] La figure 9 représente un différentiel 200 susceptible d'être utilisé à la place du différentiel 80. Contrairement au différentiel 80, le différentiel 200 n'est pas un différentiel épicycloïdal mais un différentiel à pignons coniques. Il comporte :

- une roue dentée 202 entraînée en rotation sur elle-même autour d'un axe 204 par la couronne 110 associée au panneton 46,
- une roue dentée 206 entraînée en rotation autour de l'axe 204 par la vis sans fin 100,
- un porte-satellite 210 solidaire de la roue 206 et entraîné en rotation par la roue 206 autour de l'axe 204,
- deux satellites 212 et 214 montés en rotation chacun autour d'un axe, respectivement 216 et 218, solidaires du porte-satellite 210, et
- deux pignons 220 et 222 engrenés chacun avec les satellites 212 et 214.

[0072] Les satellites 212 et 214 sont des pignons coniques. Les axes 216 et 218 sont perpendiculaires à l'axe 204 et coupent cet axe 204.

[0073] Le pignon 220 est entraîné en rotation par la roue 202. Son axe de rotation est confondu avec l'axe 204.

[0074] Le pignon 222 tourne sur lui-même autour de l'axe 204. Lorsqu'il tourne, il entraîne en rotation la roue 166.

[0075] Dans ce mode de réalisation, les roues 202 et 206 correspondent aux arbres d'entrée du différentiel 200 et la roue 166 correspond à l'arbre de sortie du différentiel 200.

[0076] Dans le mode de réalisation de la figure 9, la liaison mécanique entre le panneton 46 et la roue 202 comprend le mécanisme 112 à croix de Malte et le dispositif 92 d'immobilisation. Par exemple, la roue 202 et la croix de Malte 124 ne forment qu'une seule et même pièce. Pour simplifier la figure 9, le mécanisme 112 et le dispositif 92 n'ont pas été représentés. Ils fonctionnent comme précédemment décrit en référence aux figures 5 à 7.

[0077] De plus, dans le mode de réalisation de la figure 9, aucun dispositif électronique de blocage de la rotation de la roue 202, tel que le dispositif 94 précédemment décrit, n'est mis en oeuvre.

[0078] Le fonctionnement du dispositif 200 se déduit du fonctionnement décrit pour le dispositif 80. En particulier, tant qu'une clé autorisée n'est pas tournée dans le canal 44, la roue 202 est bloquée en rotation par le dispositif 92 d'immobilisation. Dans cette situation, une

rotation de l'arbre 48 entraîne une rotation de la roue 206 et du porte-satellite 210 autour de l'axe 204. La rotation du porte-satellite 210 déplace les satellites 212 et 214 le long d'une trajectoire circulaire centrée sur l'axe 204. Puisque la roue 202 est bloquée en rotation, ce déplacement fait tourner les satellites 212 et 214 autour, respectivement, des axes 216 et 218, ce qui provoque la rotation du pignon 222 et donc de la roue 166. A l'inverse, lorsque la roue 206 est bloquée en rotation, c'est seulement une rotation du panneton 46 qui peut entraîner en rotation la roue 166.

Chapitre II : Variantes

15 Variantes du différentiel :

[0079] En variante, le nombre de satellites du différentiel peut être différent. Par exemple, dans un autre mode de réalisation, le différentiel comporte seulement un ou deux satellites ou, au contraire, plus de trois satellites.

[0080] Les fonctions des arbres d'entrée et de sortie peuvent être interverties. Ainsi, dans un mode de réalisation alternatif, la vis-sans-fin 100 engrène la roue 166 et la denture extérieure de la couronne 102 engrène, par exemple, une crémaillère du mécanisme 10 à pêne. Dans ce cas, l'arbre 70 devient un arbre d'entrée tandis que l'arbre 82 devient un arbre de sortie.

[0081] De façon similaire, l'arbre 70 peut, en variante, être entraîné en rotation par le panneton 46 grâce à une liaison mécanique, similaire à la liaison 88, qui raccorde mécaniquement le panneton 46 à l'arbre 70. Dans ce cas, l'arbre de sortie correspond à l'arbre 84. Il est également possible, en variante, de transmettre le mouvement de rotation du panneton 46 à l'arbre 82 et de transmettre le mouvement de rotation de l'arbre 48 à l'arbre 84.

Variantes de la liaison mécanique 86 :

[0082] D'autres modes de réalisation de la liaison mécanique 86 sont possibles. Par exemple, la liaison mécanique peut comporter des engrenages supplémentaires qui n'appartiennent pas à l'étage de réduction. Ainsi, au lieu de fixer directement la vis sans fin 100 sur l'arbre 48, une roue dentée est fixée sur l'arbre 48. Cette roue dentée est engrenée avec une autre roue dentée solidaire de la vis sans fin 100 de sorte que la rotation de l'arbre 48 entraîne la rotation de la vis sans fin 100 sans pour cela qu'il soit nécessaire que cette vis sans fin 100 soit directement montée sur l'arbre 48.

[0083] L'étage de réduction peut être aussi réalisé sans utiliser de vis sans fin et en utilisant à la place des roues dentées de petit diamètre engrenées avec des roues dentées de grand diamètre pour obtenir une réduction importante de la vitesse angulaire de l'arbre du moteur électrique. Ici, une réduction est considérée comme "importante" si elle permet de bloquer en rotation l'arbre 82 lorsque la clé est tournée dans le cylindre de secours.

[0084] Le dispositif mécanique 90 d'immobilisation peut être remplacé par un dispositif électronique d'immobilisation. Typiquement, ce dispositif électronique d'immobilisation est réalisé comme le dispositif 94 de blocage. Dans ce cas, par exemple, un capteur détecte la présence de la clé autorisée dans le canal de clé. En réponse, l'unité 50 commande le dispositif électronique d'immobilisation pour venir bloquer la rotation de l'arbre 82. A l'inverse, lorsque l'absence de clé autorisée dans le canal de clé est détectée, le dispositif électronique d'immobilisation libère la rotation de l'arbre 82.

[0085] En variante, le dispositif électronique d'immobilisation consiste simplement à commander le moteur électrique pour bloquer la rotation de son arbre 48. Lorsqu'un tel dispositif électronique d'immobilisation est prévu, il n'est pas nécessaire que la fonction de blocage de la rotation de l'arbre 82 lorsque l'arbre 84 tourne soit assurée par l'étage de réduction. Ainsi, dans ce cas, l'étage de réduction peut être omis ou réalisé différemment.

[0086] Enfin, la liaison 86 peut aussi utiliser un mécanisme à croix de Malte à la place de la vis sans fin 100. Par exemple, dans ce cas, l'arbre 48 entraîne en rotation la roue menante de ce mécanisme à croix de Malte. La croix de Malte de ce mécanisme entraîne alors en rotation la couronne 102. Le dispositif d'immobilisation 90 est dans ce cas remplacé par un dispositif d'immobilisation, de préférence, réalisé comme le dispositif 92 d'immobilisation.

Variantes de la liaison mécanique 88 :

[0087] D'autres modes de réalisation du mécanisme à croix de Malte sont possibles. Par exemple, en variante, le mécanisme 112 à croix de Malte externe est remplacé par un mécanisme à croix de Malte interne.

[0088] En variante, la transmission du mouvement de rotation du panneton 46 à la roue menante 120 se fait par l'intermédiaire d'une pièce de liaison qui se déplace en translation lorsque le panneton tourne. Par exemple, cette pièce est une crémaillère. Dans ce cas, le dispositif 94 de blocage est, par exemple, adapté pour bloquer, dans son état actif, le mouvement de translation afin de bloquer la rotation de l'arbre 84.

[0089] En variante, l'amplification du couple du panneton 46 est seulement réalisée par la liaison mécanique 88 ou seulement par le différentiel 80. Dans une autre variante, la liaison mécanique 88 et le différentiel 80 amplifient tous les deux le couple du panneton 46 lorsqu'il tourne.

Variantes du dispositif 94 de blocage :

[0090] D'autres modes de réalisation du dispositif 94 de blocage sont possibles. En particulier, l'arrêt 150 peut coopérer avec d'autres pièces de la liaison mécanique 88 pour condamner le cylindre 32. Par exemple, dans sa position active, la pointe 154 de l'arrêt 150 est insérée entre deux dents de la couronne 110 ou à l'inté-

rieur d'une des rainures radiales 130 de la croix de Malte 124. Dans un autre mode de réalisation, l'arrêt 150 se déplace entre ces positions active et inactive en translation le long d'un axe parallèle à l'axe 126. Dans ce cas, la pointe 154 peut être introduit dans un trou aménagé dans une face verticale de la couronne 110 ou de la roue 120 et, de préférence, dans une face verticale de la croix de Malte 124 pour la bloquer en rotation. Ce dernier mode de réalisation est avantageux car, en absence de clé autorisée, la croix de Malte occupe un nombre très limité de positions angulaires. Il est donc facile de garantir que pour chacune de ces positions angulaires, la pointe 154 se trouve exactement en face d'un trou aménagé dans la face verticale de la croix 124. Par exemple, pour cela, la croix 124 comporte, pour chaque rainure 130, un trou associé à cette rainure dans la face verticale de la croix 124. La position du trou par rapport à la rainure 130 à laquelle il est associé est la même pour toutes les autres associations trou/rainure 130 de la croix 124.

[0091] En variante, à la place d'un pion, l'arrêt 150 comporte deux mâchoires qui viennent enserrer une pièce de la liaison mécanique 88 pour bloquer la rotation de l'arbre 84 d'entrée.

[0092] Dans un mode de réalisation simplifié, le dispositif électronique 94 de blocage est omis.

Variantes du dispositif de secours :

[0093] D'autres modes de réalisation du dispositif de secours sont possibles. Par exemple, dans un mode de réalisation particulier, le dispositif de secours ne comporte pas de rotor. Dans ce cas, par exemple, le stator comporte un canal de clé de section transversal circulaire et la rotation de la lame de la clé autorisée à l'intérieur de ce canal entraîne la rotation du panneton.

[0094] Dans un autre mode de réalisation, le dispositif de secours ne se présente pas sous la forme d'un cylindre au format européen. Par exemple, le dispositif de secours est un cylindre dont le stator n'est pas conforme au format européen mais à un autre format. Le dispositif de secours ne se présente pas non plus nécessairement sous la forme d'un cylindre. Par exemple, le dispositif de secours peut être intégré au bandeau de porte sans possibilité de le remplacer simplement par un autre dispositif de secours. Dans ce dernier cas, le dispositif de secours ne comporte pas de stator ou le stator est fixé, sans possibilité de démontage, au bandeau de porte.

[0095] D'autres modes de réalisation de l'organe 46 de déverrouillage sont possibles. Par exemple, en variante, l'organe de déverrouillage est déplacé en translation le long de l'axe 114 lorsqu'une clé autorisée est utilisée. Par exemple, c'est le coulisement de la clé autorisée à l'intérieur du canal de clé qui entraîne le déplacement en translation de l'organe de déverrouillage. Dans ce cas, la liaison 88 comporte un mécanisme de conversion pour transformer le déplacement en translation de l'organe de déverrouillage en un mouvement de rotation transmis à l'arbre 84. A titre d'illustration, un tel

mécanisme de conversion est obtenu avec un crémaillère déplacée en translation par l'organe de déverrouillage et une roue dentée engrenée dans cette crémaillère. Tous les modes de réalisation et toutes les variantes décrites ici peuvent être adaptés au cas où l'organe de déverrouillage se déplace en translation et non pas en rotation.

[0096] Dans un autre mode de réalisation, l'organe 46 de déverrouillage est mécaniquement isolé de toute clé ou bouton de porte susceptible d'être utilisé pour le déplacer tant qu'une clé autorisée n'est pas utilisée. Lorsqu'une clé autorisée est utilisée, le mécanisme d'autorisation d'accès raccorde mécaniquement l'organe de déverrouillage à la clé autorisée ou à un bouton de porte de sorte que l'organe de déverrouillage peut maintenant être déplacé en tournant la clé ou le bouton de porte. Lorsque l'organe de déverrouillage est mécaniquement isolé de la clé ou du bouton de porte, il peut être laissé libre de se déplacer en rotation ou en translation.

[0097] D'autres modes de réalisation du mécanisme d'autorisation d'accès sont possibles. Par exemple, les jeux de goupilles et de contre-goupilles peuvent être remplacés par des paillettes. Un cylindre équipé de telles paillettes est connu sous le terme de "cylindre à paillettes" ou "serrure à paillettes".

[0098] En variante, le mécanisme d'autorisation d'accès n'est pas entièrement mécanique mais comporte un circuit électronique qui autorise l'entraînement en rotation du panneton uniquement si la clé transmet au mécanisme d'autorisation d'accès un code d'accès autorisé à ouvrir la porte. Dans le cas où le dispositif de secours est un cylindre comportant un tel circuit électronique, le cylindre est connu sous le terme de "cylindre électronique". Dans ce cas, de préférence, le cylindre électronique est un cylindre électronique qui produit lui-même l'énergie nécessaire à son fonctionnement, typiquement, à partir du mouvement de la clé à l'intérieur du canal 44. Par exemple, de tels cylindres électroniques pouvant convenir sont divulgués dans la demande EP1808816A1 ou la demande EP2765264A1. Dans d'autres modes de réalisation, l'énergie nécessaire au fonctionnement du cylindre électronique de secours provient d'une batterie logée dans la clé ou dans le cylindre électronique. L'énergie nécessaire au fonctionnement d'un tel cylindre électronique peut aussi être obtenue en raccordant ce cylindre électronique à un réseau de distribution d'électricité.

[0099] Dans le cas où le mécanisme d'autorisation d'accès comporte un circuit électronique, le canal 44 de clé peut être omis. Par exemple, le code d'accès est transmis à ce mécanisme d'autorisation d'accès par l'intermédiaire d'une liaison sans fil.

[0100] Le panneton correspond à la pièce du dispositif de secours qui est entraînée en rotation lorsqu'une clé autorisée est utilisée. Dans le cas où le dispositif de secours est dépourvu de canal de clé, le panneton est, par exemple, entraîné en rotation par un actionneur électrique ou un bouton de porte tourné manuellement par l'utilisateur lorsqu'une clé autorisée est utilisée pour ouvrir

la porte.

[0101] Dans un mode de réalisation simplifié, le cylindre de secours permet uniquement de déplacer le mécanisme 10 à pêne vers sa position escamotée et non pas l'inverse.

Autres variantes :

[0102] Le système d'actionnement décrit ici peut être mis en oeuvre dans toute serrure. Par exemple, le système d'actionnement peut être implémenté dans une serrure à larder encastrable. Il peut aussi être implémenté dans une serrure mono-point ou multipoints.

[0103] L'unité 50 de commande peut comporter une interface homme-machine pour acquérir les commandes de verrouillage, de déverrouillage, de condamnation et/ou de réhabilitation sans passer par l'intermédiaire du réseau 59 de télécommunication. Par exemple, à cet effet, l'interface homme-machine comporte un bouton ou un écran tactile. Dans ce cas, l'émetteur/récepteur sans fil 56 de l'unité 50 de commande peut être omis.

[0104] En variante, à la place ou en plus de l'émetteur/récepteur 56, l'unité 50 comporte un émetteur/récepteur sans-fil courte distance apte à recevoir les commandes de verrouillage et de déverrouillage par l'intermédiaire d'une liaison courte distance de transmission d'informations. Une liaison courte distance de transmission d'informations est une liaison qui peut s'établir que si le terminal 55 est à moins de 100 m ou de 50 m de l'émetteur/récepteur courte distance. Par exemple, une telle liaison courte distance est conforme au standard NFC ("Near-Field Communication") ou Bluetooth ou WiFi. Les commandes de condamnation et/ou de réhabilitation peuvent aussi être reçues par l'intermédiaire de cet émetteur/récepteur sans-fil courte distance.

[0105] Les différents éléments du système 12 d'actionnement ne sont pas nécessairement logés à l'intérieur d'un même boîtier. Par exemple, l'unité 50 de commande est logée dans un boîtier mécaniquement indépendant d'un autre boîtier comportant les autres éléments de système 12 d'actionnement.

[0106] Le mécanisme 10 à pêne peut comporter un seul pêne. Les pènes peuvent être déplacés entre leur position rentrée et sortie par une rotation.

[0107] Plusieurs des variantes décrites ci-dessus peuvent être combinées dans un même mode de réalisation.

Chapitre III : Avantages des modes de réalisation décrits

[0108] Contrairement aux mécanismes de couplage utilisés dans l'état de la technique, un différentiel n'utilise pas de pièces qui se déplacent en translation entre une position couplée et une position découplée. Il n'utilise pas non plus de ressort de rappel ou similaire. Ainsi, à cause de ces différences, pour remplir la même fonction, le différentiel est plus robuste et permet donc de limiter les pannes.

[0109] L'utilisation d'un mécanisme 112 à croix de Mal-

te permet d'obtenir un dispositif mécanique 92 d'immobilisation particulièrement simple. De plus, il permet de bloquer la rotation de l'arbre 84 lorsque l'arbre 82 est entraîné en rotation même dans des situations où l'organe de déverrouillage est libre de se déplacer comme dans le cas où une clé autorisée est oubliée dans le canal 44 de clé. Enfin, le mécanisme à croix de Malte permet d'éviter le recours à une vis sans fin.

[0110] Le fait d'intégrer le dispositif 92 dans la liaison 88 en plus des jeux de goupilles du cylindre 32 permet de bloquer la rotation de l'arbre 84 lorsque l'arbre 82 est entraîné en rotation sans exercer d'effort sur les jeux de goupilles ou les paillettes du mécanisme d'autorisation d'accès.

[0111] Le fait que le dispositif 94 de blocage soit situé en dehors du cylindre de secours permet d'utiliser, en tant que cylindre de secours, n'importe quel cylindre couramment commercialisé. Cela simplifie la fabrication et l'entretien du système 12 d'actionnement. De plus, quand le moteur 30 est utilisé pour déplacer le mécanisme 10 à pêne et que le dispositif 94 est dans son état actif, alors les goupilles ou les paillettes du mécanisme d'autorisation d'accès ne sont pas mécaniquement sollicitées.

[0112] L'utilisation du dispositif électronique 94 de blocage permet de condamner l'usage du cylindre 32 en cas de perte de la clé autorisée.

[0113] L'utilisation du récepteur 56 permet de condamner à distance l'usage du cylindre 32.

[0114] La présence d'un étage de réduction permet de bloquer simplement la rotation de l'arbre 82 du différentiel en absence de commande de verrouillage ou de déverrouillage.

[0115] Le fait que l'étage de réduction utilise une vis sans fin 100 et une couronne dentée 102 engrenée avec cette vis sans fin permet d'obtenir simplement un blocage en rotation très robuste de l'arbre 82 du différentiel en absence de commande de verrouillage ou de déverrouillage.

[0116] Le fait d'utiliser un différentiel épicycloïdal 80 simplifie la fabrication du système car les axes de rotation de la couronne 102, de la roue solaire 160 et du porte-satellites 124 sont tous confondus. De plus, cela diminue l'encombrement du différentiel dans le sens de l'épaisseur de la porte.

[0117] Le fait que la croix de Malte 124 soit en plus utilisée en tant que porte-satellites du différentiel 80 simplifie la fabrication du système 12 d'actionnement car la même pièce est utilisée pour remplir plusieurs fonctions ce qui limite le nombre total de pièces du système.

[0118] Le fait que le cylindre 32 soit un cylindre mécanique garantit que l'actionnement du mécanisme 10 à pêne est possible même en absence de source d'alimentation.

Revendications

1. Système d'actionnement d'un mécanisme à pêne apte à être déplacé :

- depuis un état saillant dans lequel au moins un pêne est dans une position sortie dans laquelle il verrouille une porte dans une 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 est dans une position rentrée dans laquelle la porte peut librement être déplacée de sa position fermée vers une position ouverte,

ce système d'actionnement comportant à cet effet :

- un moteur électrique (30) équipé d'un arbre (48) d'entraînement apte à déplacer le mécanisme à pêne entre ses états saillant et escamoté,
- une unité (50) de commande apte à recevoir une commande de déverrouillage de la porte et, en réponse, à commander le moteur électrique pour faire tourner son arbre dans un sens qui déplace le mécanisme à pêne vers son état escamoté,
- un dispositif (32) de secours permettant de déplacer le mécanisme à pêne dans son état escamoté en cas d'indisponibilité du moteur électrique, ce dispositif de secours comportant :

- un organe (46) de déverrouillage apte à déplacer le mécanisme à pêne dans son état escamoté lorsqu'il est entraîné en déplacement, et
- un mécanisme d'autorisation d'accès apte à autoriser l'entraînement en déplacement de l'organe de déverrouillage uniquement lorsqu'une clé autorisée à ouvrir cette porte est utilisée,

- un mécanisme (72) de couplage apte :

- à transmettre le mouvement de déplacement de l'organe de déverrouillage au mécanisme à pêne pour le déplacer de son état saillant vers son état escamoté, et en alternance,
- à transmettre le mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement du moteur électrique au mécanisme à pêne pour le déplacer de son état saillant vers son état escamoté,

dans lequel le mécanisme (72) de couplage comporte :

- un différentiel (80; 200) équipé :

- d'un premier arbre d'entrée (82) mécaniquement raccordé à l'arbre du moteur électrique pour être entraîné en rotation par cet arbre du moteur,
 - d'un second arbre d'entrée (84) mécaniquement raccordé à l'organe (46) de déverrouillage pour être entraîné en rotation par le déplacement de cet organe de déverrouillage,
 - d'un arbre de sortie (70) apte à déplacer le mécanisme à pêne de son état saillant vers son état escamoté lorsqu'il est entraîné en rotation, cet arbre de sortie étant mécaniquement en prise en permanence avec les premier et second arbres d'entrée,
 - un premier dispositif (90) d'immobilisation apte à bloquer la rotation du premier arbre d'entrée pendant que le second arbre d'entrée est entraîné en rotation par le déplacement de l'organe de déverrouillage, et
 - un second dispositif (92) d'immobilisation apte à bloquer la rotation du second arbre d'entrée pendant que le premier arbre d'entrée est entraîné en rotation par l'arbre du moteur,
- caractérisé en ce que :**
- le mécanisme de couplage comporte une liaison mécanique (88) apte à entraîner en rotation le second arbre d'entrée à partir du déplacement de l'organe de déverrouillage, cette liaison mécanique contenant un mécanisme à croix de Malte, ce mécanisme à croix de Malte comportant :
 - une roue menante (120) entraînée en rotation par le déplacement de l'organe de verrouillage,
 - un doigt (122) solidaire de la roue menante, ce doigt étant excentré par rapport à l'axe de rotation de la roue menante, et
 - une croix (124) de Malte entraînant en rotation le second arbre d'entrée, cette croix de Malte comportant des rainures radiales (130) aptes chacune à recevoir le doigt pour déplacer en rotation la croix de Malte lorsque la roue menante tourne autour de son axe de rotation, et
 - le second dispositif (92) d'immobilisation comporte :
 - un butée (140) solidaire de la roue menante, cette butée comportant une face cylindrique (144) convexe dont la courbe directrice est un arc de cercle centré sur l'axe de rotation de la roue menante, et
 - des faces concaves (142) entre chacune des rainures de la croix de Malte dont les rayons de courbure sont identiques à celui de la face cylindrique convexe, chacune de ces faces concaves étant apte à venir s'emboîter à tour de rôle sur la face cylindrique pour bloquer la rotation de la croix de Malte tant que le doigt est en-dehors des rainures radiales.
- 2. Système selon la revendication 1, dans lequel :**
- le mécanisme d'autorisation d'accès est apte à bloquer le déplacement de l'organe de déverrouillage tant qu'une clé autorisée à ouvrir la porte n'est pas utilisée, et
 - le second dispositif (92) d'immobilisation est intégré dans la liaison mécanique (88) de sorte qu'il est indépendant du mécanisme d'autorisation d'accès.
- 3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :**
- le dispositif (32) de secours est un cylindre de secours comportant :
 - un rotor (40) équipé d'un canal (44) de clé, ce rotor étant déplaçable en rotation uniquement lorsqu'une clé autorisée à ouvrir la porte est présente dans le canal de clé,
 - un stator fixe (42) à l'intérieur duquel est monté à rotation le rotor,
 - l'organe de déverrouillage est un panneton (46) entraîné en rotation par la rotation du rotor,
 - le mécanisme de couplage comporte un dispositif électronique (94) de blocage apte à bloquer la rotation du second arbre d'entrée en réponse à la réception d'une commande de condamnation, ce dispositif électronique de blocage étant intégré dans la liaison mécanique de sorte qu'il est entièrement situé à l'extérieure du cylindre (32) de secours.
- 4. Système selon la revendication 3, dans lequel le dispositif électronique (94) de blocage comporte :**
- un arrêtoir (150) déplaçable entre :
 - une position active dans laquelle l'arrêtoir bloque le déplacement du second arbre d'entrée même lorsque la clé autorisée à ouvrir la porte est utilisée, et
 - une position inactive dans laquelle l'arrêtoir autorise l'entraînement en rotation du second arbre d'entrée par le déplacement de l'organe (46) de déverrouillage lorsque la clé autorisée à ouvrir la porte est utilisée,
 - un actionneur électrique (152) com-

- dable apte à déplacer l'arrêt de sa position inactive jusqu'à sa position active, et
- l'unité (50) de commande est apte à recevoir une commande de condamnation du dispositif de secours et, en réponse, à commander l'actionneur électrique pour déplacer l'arrêt de sa position inactive vers sa position active.
- 5
5. Système selon la revendication 4, dans lequel l'unité (50) de commande comporte un récepteur (56) sans fil apte à recevoir la commande de condamnation par l'intermédiaire d'un réseau (59) sans fil grande distance de transmission d'informations.
- 10
6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier dispositif (90) d'immobilisation comporte un étage de réduction mécaniquement raccordé entre l'arbre (48) du moteur électrique et le premier arbre d'entrée (82) du différentiel (80; 200) pour réduire la vitesse de rotation du premier arbre d'entrée par rapport à la vitesse de rotation de l'arbre du moteur électrique.
- 20
7. Système selon la revendication 6, dans lequel le premier dispositif d'immobilisation comporte :
- 25
- une vis sans fin (100) entraînée en rotation par l'arbre du moteur électrique autour d'un axe de rotation, et
 - une couronne dentée (102) engrenée avec la vis sans fin et montée en rotation autour d'un axe de rotation perpendiculaire à l'axe de rotation de la vis sans fin.
- 30
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le différentiel (80) comporte :
- 35
- une couronne dentée (102) extérieure,
 - une roue solaire (160) située à l'intérieur de la couronne dentée dont l'axe de rotation est confondu avec l'axe de rotation de la couronne dentée,
 - au moins un satellite (162-164) engrené à la fois avec la roue solaire et la couronne dentée et dont l'axe de rotation est parallèle à l'axe de rotation de la couronne dentée, et
 - un porte-satellites (124) sur lequel le satellite est monté libre en rotation et dont l'axe de rotation est confondu avec l'axe de rotation de la couronne dentée,
- 40
- 45
- 50
- les premier et second arbres d'entrée et l'arbre de sortie étant fixés, sans aucun degré de liberté en rotation, à l'un respectif de la couronne dentée, de la roue solaire et du porte-satellites.
- 55
9. Système selon la revendication 8, dans lequel le satellite (162-164) est monté libre en rotation sur la croix de Malte (124) de sorte que la croix de Malte du mécanisme (112) à croix de Malte et le porte-satellites du différentiel ne constitue qu'une seule et même pièce.
10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (32) de secours est un cylindre mécanique dépourvu de composant électronique.
11. Bandeau de porte comportant :
- 15
- un mécanisme (10) à pêne déplaçable entre :
 - un état saillant dans lequel au moins un pêne est dans une position sortie dans laquelle il verrouille une porte dans une position fermée par coopération de forme avec une cavité correspondante solidaire d'un dormant de la porte, et
 - un état escamoté dans lequel chaque pêne est dans une position rentrée dans laquelle la porte peut librement être déplacée de sa position fermée vers une position ouverte,
 - un système (12) d'actionnement du mécanisme à pêne,
- caractérisé en ce que le système (12) d'actionnement est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.
12. Ensemble pour la réalisation d'un système d'actionnement conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 10, cet ensemble comportant :
- 35
- un moteur électrique (30) équipé d'un arbre d'entraînement apte à déplacer le mécanisme à pêne entre ses états saillant et escamoté,
 - une unité (50) de commande apte à recevoir une commande de déverrouillage de la porte et, en réponse, à commander le moteur électrique pour faire tourner son arbre dans un sens qui déplace le mécanisme à pêne vers son état escamoté,
 - un logement apte à recevoir le dispositif de secours apte à déplacer le mécanisme à pêne dans son état escamoté en cas d'indisponibilité du moteur électrique, ce dispositif de secours comportant :
 - un organe (46) de déverrouillage apte à déplacer le mécanisme à pêne dans son état escamoté lorsqu'il est entraîné en déplacement, et
 - un mécanisme d'autorisation d'accès apte
- 40
- 45
- 50
- 55

à autoriser l'entraînement en déplacement de l'organe de déverrouillage uniquement lorsqu'une clé autorisée à ouvrir cette porte est utilisée,

5

- un mécanisme (72) de couplage apte :

- à transmettre le mouvement de déplacement de l'organe de déverrouillage au mécanisme à pêne pour le déplacer de son état saillant vers son état escamoté, et en alternance,

10

- à transmettre le mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement du moteur électrique au mécanisme à pêne pour le déplacer de son état saillant vers son état escamoté,

15

dans lequel le mécanisme de couplage comporte :

- un différentiel (80; 200) équipé :

20

- d'un premier arbre d'entrée (82) mécaniquement raccordé à l'arbre du moteur électrique pour être entraîné en rotation par cet arbre du moteur,

25

- d'un second arbre d'entrée (84) apte à être mécaniquement raccordé à l'organe (46) de déverrouillage pour être entraîné en rotation par le déplacement de cet organe de déverrouillage,

30

- d'un arbre de sortie (70) apte à déplacer le mécanisme à pêne de son état saillant vers son état escamoté lorsqu'il est entraîné en rotation, cet arbre de sortie étant mécaniquement en prise en permanence avec les premier et second arbres d'entrée, et

35

- un premier dispositif (90) d'immobilisation apte à bloquer la rotation du premier arbre d'entrée pendant que le second arbre d'entrée est entraîné en rotation par le déplacement de l'organe de déverrouillage, et

40

- un second dispositif (92) d'immobilisation apte à bloquer la rotation du second arbre d'entrée pendant que le premier arbre d'entrée est entraîné en rotation par l'arbre du moteur

45

caractérisé en ce que :

- le mécanisme de couplage comporte une liaison mécanique (88) apte à entraîner en rotation le second arbre d'entrée à partir du déplacement de l'organe de déverrouillage, cette liaison mécanique contenant un mécanisme à croix de Malte, ce mécanisme à croix de Malte comportant :

50

55

- une roue menante (120) entraînée en ro-

tation par le déplacement de l'organe de verrouillage,

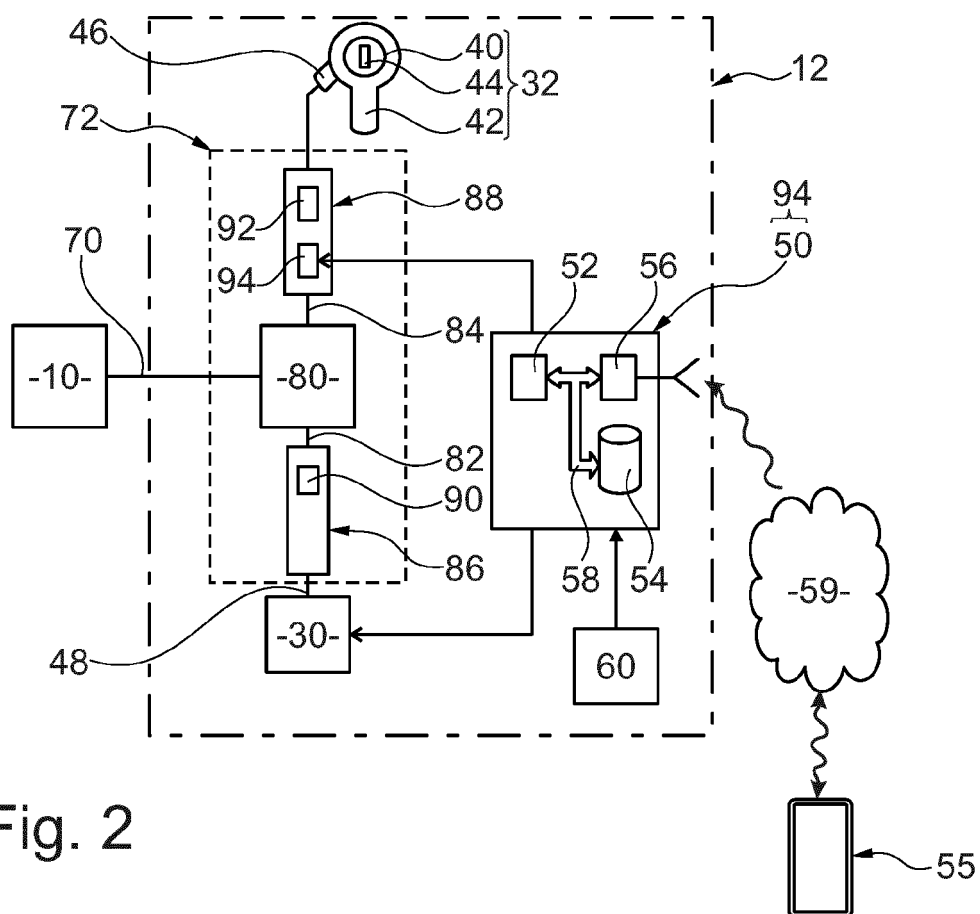
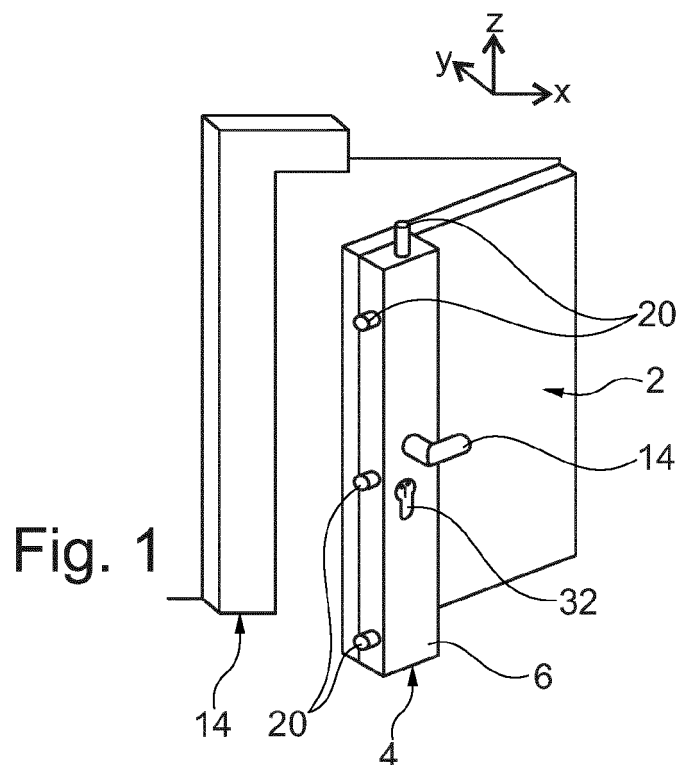
- un doigt (122) solidaire de la roue menante, ce doigt étant excentré par rapport à l'axe de rotation de la roue menante, et

- une croix (124) de Malte entraînant en rotation le second arbre d'entrée, cette croix de Malte comportant des rainures radiales (130) aptes chacune à recevoir le doigt pour déplacer en rotation la croix de Malte lorsque la roue menante tourne autour de son axe de rotation, et

- le second dispositif (92) d'immobilisation comporte :

- un butée (140) solidaire de la roue menante, cette butée comportant une face cylindrique (144) convexe dont la courbe directrice est un arc de cercle centré sur l'axe de rotation de la roue menante, et

- des faces concaves (142) entre chacune des rainures de la croix de Malte dont les rayons de courbure sont identiques à celui de la face cylindrique convexe, chacune de ces faces concaves étant apte à venir s'emboîter à tour de rôle sur la face cylindrique pour bloquer la rotation de la croix de Malte tant que le doigt est en dehors des rainures radiales.



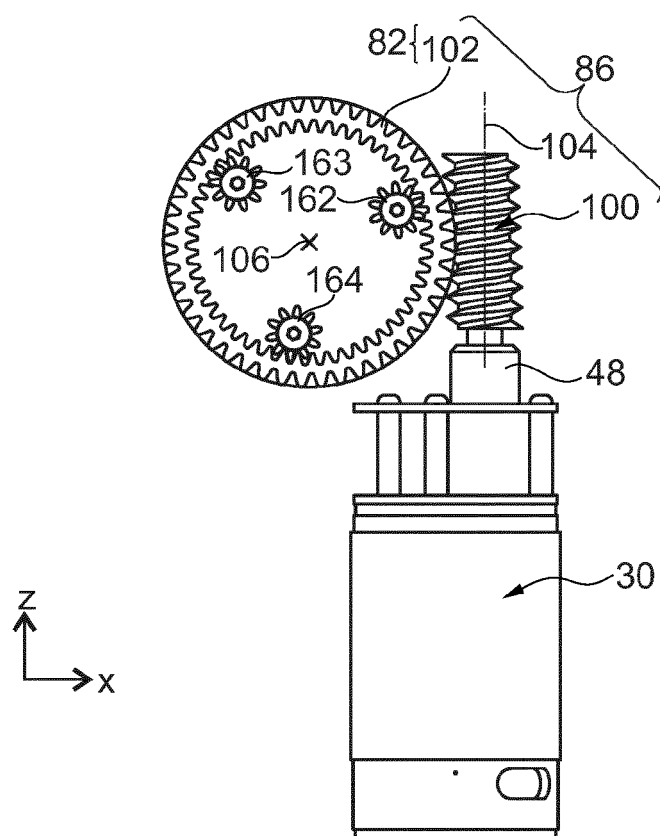


Fig. 3

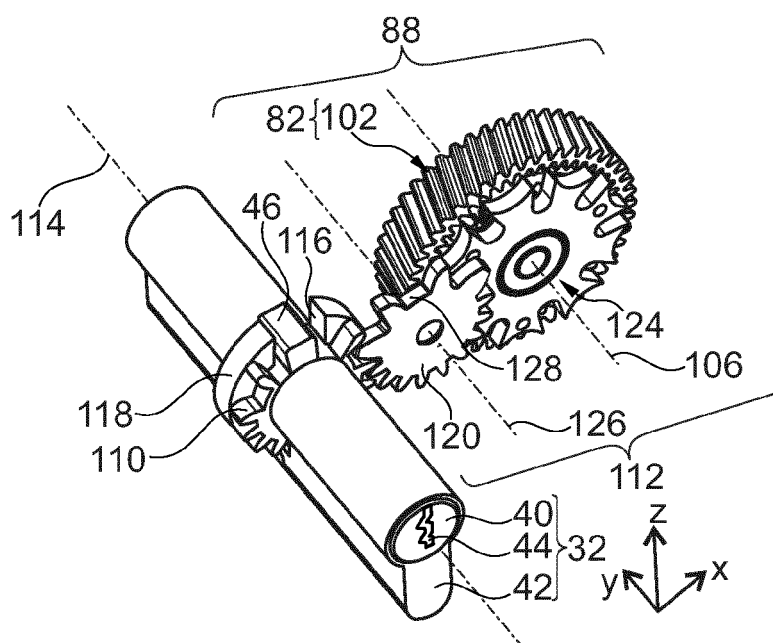
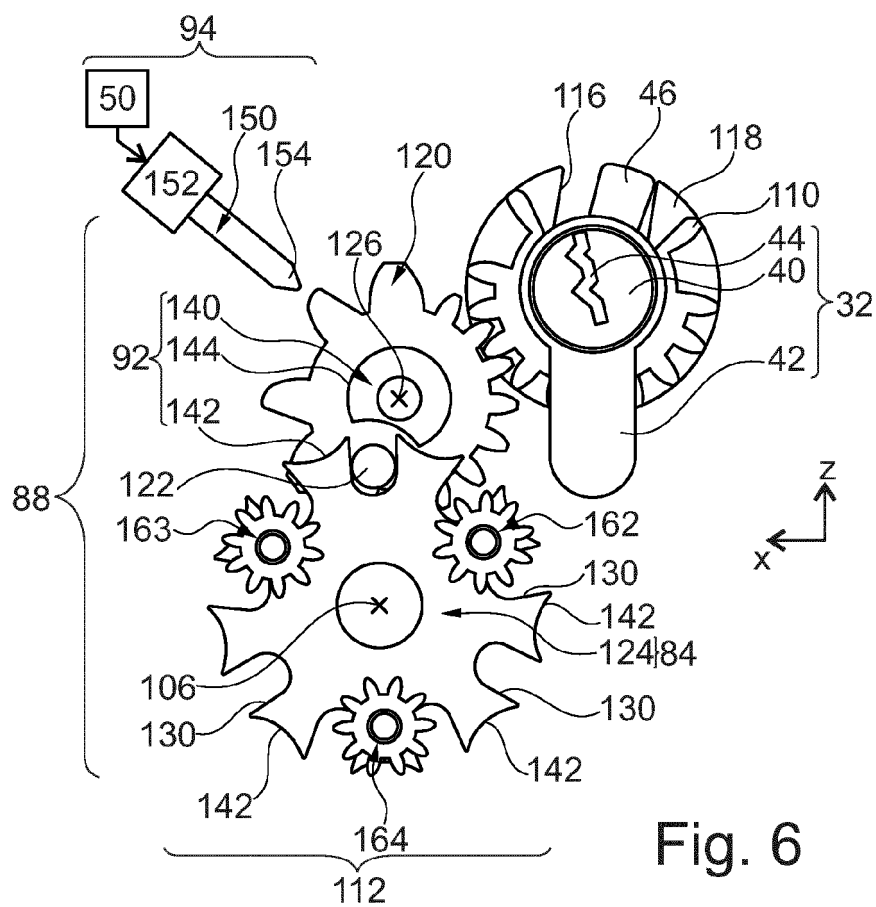
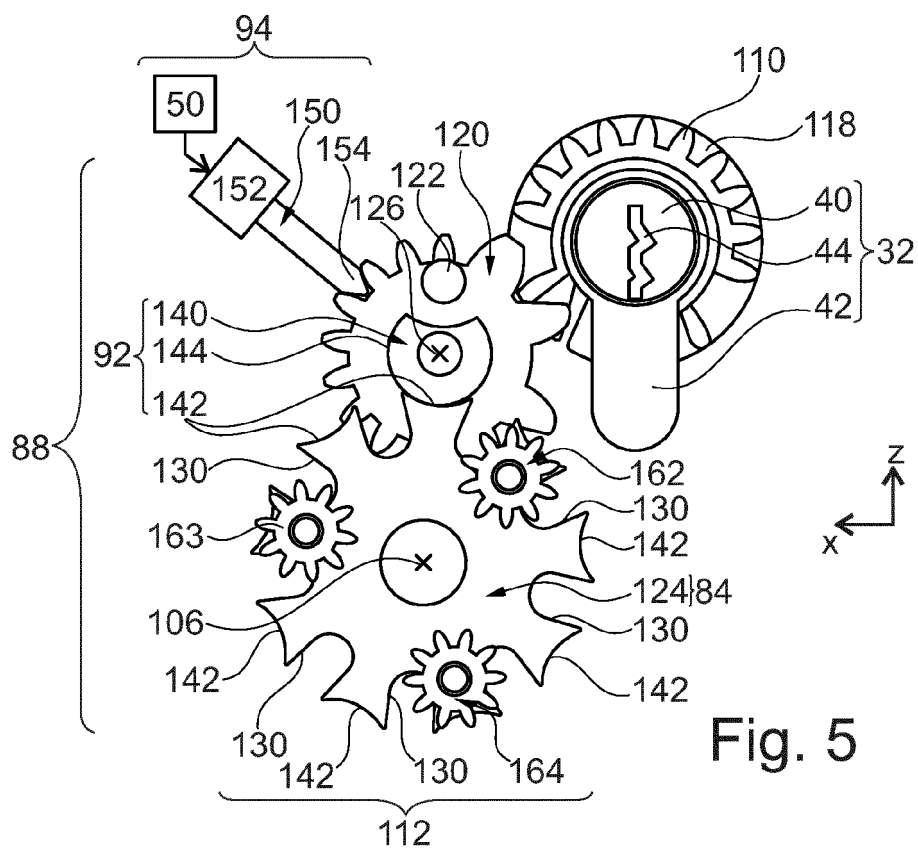


Fig. 4



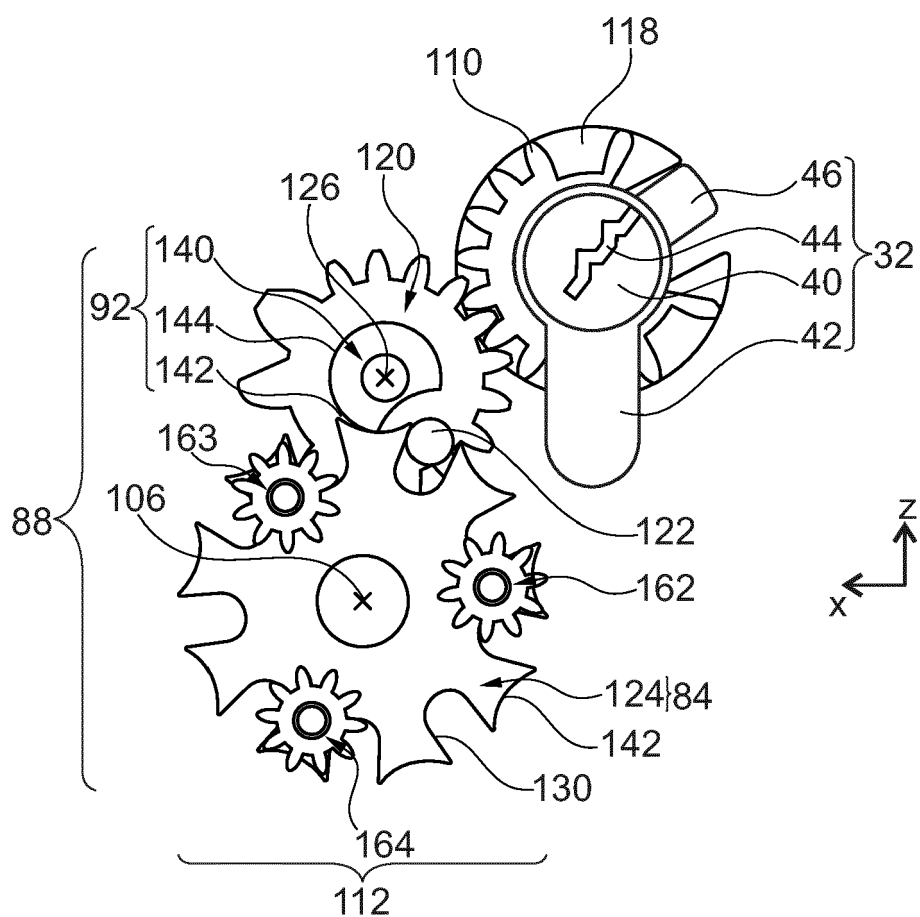
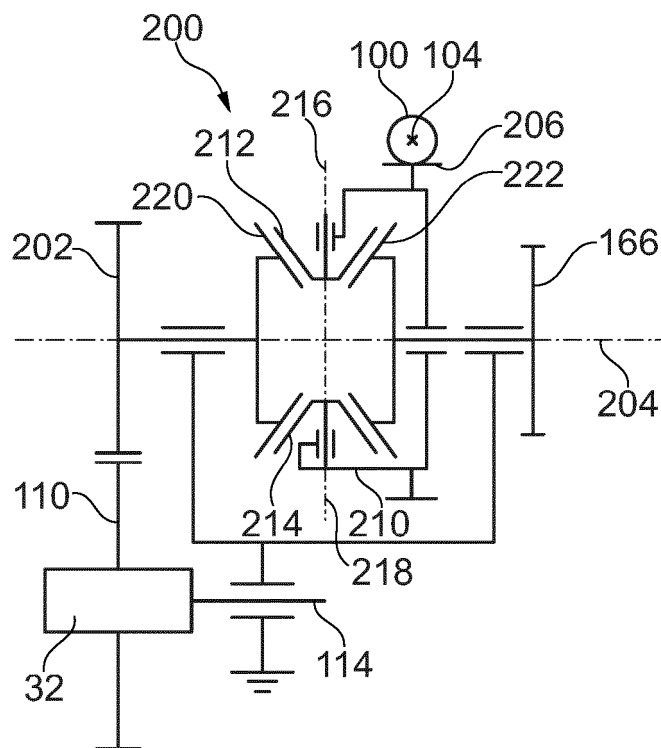
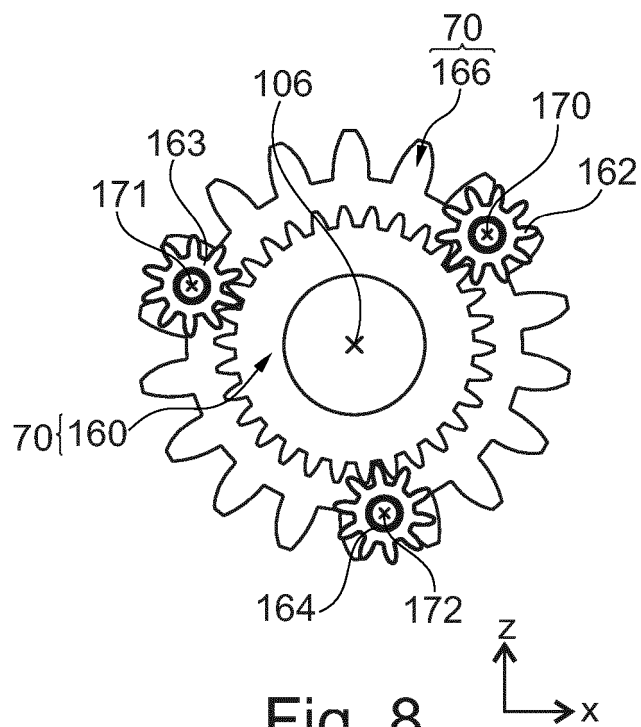


Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 16 5634

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	FR 2 696 493 A1 (FONTAINE SA [FR]) 8 avril 1994 (1994-04-08) * le document en entier * -----	1-12	INV. E05B47/02
A	EP 3 933 153 A1 (OPENDOORS [FR]) 5 janvier 2022 (2022-01-05) * le document en entier * -----	1-12	ADD. E05B47/00 E05B17/04
A	US 2019/271175 A1 (ITOMI SHOJI [JP]) 5 septembre 2019 (2019-09-05) * 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		12 septembre 2023	Robelin, Fabrice
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 16 5634

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.

12-09-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2696493 A1	08-04-1994	AUCUN	
EP 3933153 A1	05-01-2022	EP 3933153 A1	05-01-2022
		FR 3112159 A1	07-01-2022
US 2019271175 A1	05-09-2019	CN 109715898 A	03-05-2019
		JP 6739303 B2	12-08-2020
		JP 2018048471 A	29-03-2018
		US 2019271175 A1	05-09-2019
		WO 2018056249 A1	29-03-2018

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

- WO 0188315 A1 **[0005]**
- EP 3196388 A1 **[0005]**
- FR 2696493 A1 **[0006] [0008]**
- EP 3933153 A1 **[0007]**
- US 2019271175 A1 **[0007]**
- FR 2821381 A1 **[0052]**
- EP 1808816 A1 **[0098]**
- EP 2765264 A1 **[0098]**