



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.08.2022 Bulletin 2022/32

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E05B 47/06^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22153092.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
**E05B 47/063; G07C 9/00944; E05B 2047/0054;
E05B 2047/0063; E05B 2047/0084;
G07C 2009/00634**

(22) Date de dépôt: **25.01.2022**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

(72) Inventeur: **KLUBA, Patrice**
79700 Mauleon (FR)

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

(30) Priorité: **04.02.2021 FR 2101058**

(54) **PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE D'ACCÈS**

(57) Ce procédé comporte :

- la fermeture d'un interrupteur qui raccorde électriquement une électrode d'un condensateur à un contact électrique d'un cylindre électronique et ainsi commencer à charger le condensateur à partir d'une batterie logée dans une clef insérée dans ce cylindre électronique, puis
- la mesure (312) de l'état de charge du condensateur, puis
- après que l'état de charge mesuré ait dépassé un seuil prédéterminé et avant le déclenchement de l'alimentation d'un actionneur électrique à partir du condensateur chargé, la commande (314) de l'ouverture de l'interrupteur pour isoler électriquement cette électrode de la batterie logée à l'intérieur de la clef, puis
- le déclenchement (324) de l'alimentation de l'actionneur électrique du cylindre électronique à partir du condensateur alors que les contacts électriques du cylindre électronique sont encore en contact mécanique et électrique sur les contacts électriques de la clef.

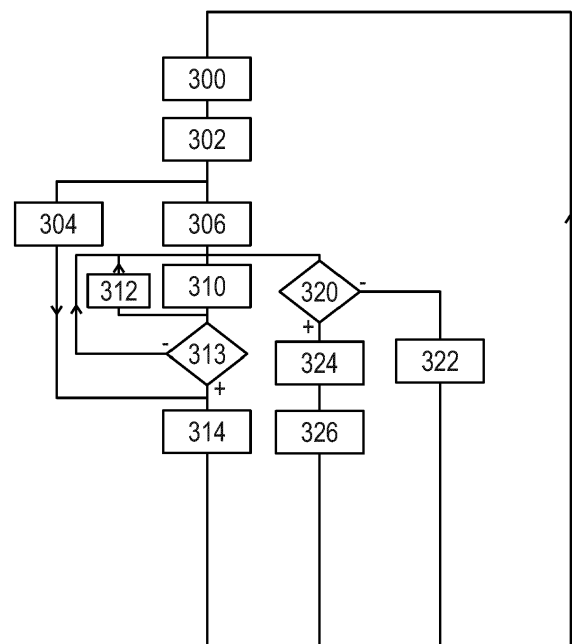


Fig. 5

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de fonctionnement d'un système de contrôle d'accès ainsi qu'un cylindre électronique pour la mise en œuvre de ce procédé.

[0002] Il existe des cylindres électroniques de serrure qui sont uniquement alimentés par la clef insérée dans ce cylindre. Ceci est avantageux car il n'est alors pas nécessaire d'incorporer une batterie à l'intérieur du cylindre électronique. Or, les opérations pour remplacer la batterie d'un cylindre électronique sont toujours des opérations compliquées à réaliser et, en tout état de cause, plus compliquées à réaliser que le remplacement d'une batterie logée à l'intérieur d'une clef. Par exemple, un tel cylindre électronique est divulgué dans la demande EP3431684.

[0003] Dans ce contexte, avant que l'utilisateur puisse tourner sa clef à l'intérieur du cylindre électronique, il faut que le cylindre électronique ait terminé d'exécuter les opérations suivantes :

- 1) évaluer la validité des droits d'accès de la clef afin de déterminer si cette clef est autorisée à déverrouiller le cylindre,
- 2) charger un condensateur logé à l'intérieur du cylindre électronique à partir de l'énergie stockée dans la batterie de la clef, puis
- 3) si la clef est une clef autorisée, alimenter un actionneur électrique qui déplace le cylindre de sa position verrouillée vers sa position déverrouillée à partir de l'énergie stockée dans le condensateur.

[0004] Ensuite, l'utilisateur de la clef 16 tourne la clef à l'intérieur du cylindre pour déverrouiller la serrure et ouvrir la porte.

[0005] Pour que l'utilisateur ne ressente aucune différence entre l'utilisation d'un cylindre électronique et l'utilisation d'un cylindre mécanique, il faut que les opérations 1) à 3) soient réalisées en moins de 200 ms et, de préférence, en moins de 150 ms. De plus, il faut économiser autant que possible l'énergie stockée dans la batterie de la clef.

[0006] De l'état de la technique est connu de WO2011/015107A1, EP0401647A1, EP2395184A1, CN1896443A et EP0816600A2. En particulier, dans WO2011/015107A1, le chargement du condensateur commence avant que l'opération 3) soit terminée, ce qui permet de gagner du temps. Toutefois, il est souhaitable de limiter la consommation de l'énergie stockée dans la batterie de la clef lors de l'exécution des opérations 1) à 3).

[0007] L'invention vise à proposer un procédé de fonctionnement d'un système de contrôle d'accès qui permet de réaliser les opérations 1) à 3) en limitant la consommation de l'énergie stockée dans la batterie de la clef. Elle a donc pour objet un tel procédé de fonctionnement conforme à la revendication 1.

[0008] Enfin, l'invention a pour objet un cylindre élec-

tronique conforme à la revendication 9.

[0009] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique d'une porte équipée d'un cylindre électronique ;
- la figure 2 est une illustration schématique, en perspective, d'un système de contrôle d'accès comportant le cylindre de la figure 1 et une clef;
- la figure 3 est une illustration schématique, en coupe verticale et longitudinale, du cylindre électronique de la figure 1 ;
- la figure 4 est une illustration schématique d'une partie du circuit électronique mis en œuvre dans le cylindre électronique du système de la figure 2;
- la figure 5 est un organigramme d'un procédé de fonctionnement du système de la figure 2.

[0010] Dans ces figures, les mêmes références numériques sont utilisées pour désigner les mêmes éléments. Dans la suite de cette description, les caractéristiques et fonctions bien connues de l'homme du métier ne sont pas décrites en détail.

[0011] 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 présentés dans un chapitre III.

Chapitre I : Exemples de modes de réalisation

[0012] La figure 1 représente une porte 2 d'accès à un bâtiment. Cette porte 2 présente un côté intérieur, typiquement situé à l'intérieur d'une pièce, et un côté extérieur du côté opposé. Par la suite, les termes « intérieur » et « extérieur » font référence, respectivement, aux côtés intérieur et extérieur de la porte 2. La porte 2 s'étend ici dans un plan vertical. Par la suite, la direction verticale est désignée par la direction Z d'un repère orthogonal XYZ. La direction X est perpendiculaire au plan vertical dans lequel s'étend principalement la porte 2. L'ensemble des figures sur lesquelles sont représentés des composants mécaniques, sont orientées par rapport à ce repère XYZ.

[0013] La porte 2 est équipée d'une poignée 4 et d'une serrure électronique 6. Pour simplifier la figure 1, seule une partie de la porte 2 est représentée.

[0014] L'architecture mécanique générale de la serrure 6 est, par exemple, identique à celle décrite dans les demandes FR3025236 et EP3431684. Pour cette raison, seuls les détails nécessaires à la compréhension de l'invention sont donnés ici. Pour les autres détails, le lecteur est renvoyé à ces demandes.

[0015] La serrure 6 comporte un pêne 10 déplaçable en translation, parallèlement à la direction Y, en alter-

nance et de façon réversible, entre une position sortie et une position rentrée. Dans la position sortie, le pêne 10 fait saillie au-delà de la tranche de la porte 2 pour s'engager dans une gâche fixée sans aucun degré de liberté sur le dormant de la porte 2. Dans la position sortie, le pêne 10 verrouille la porte 2 dans sa position fermée. Dans la position rentrée, le pêne 10 est rentré à l'intérieur de la porte 2 et ne fait plus saillie au-delà de la tranche de cette porte 2. Dans la position rentrée, la porte 2 peut être déplacée par un utilisateur d'une position fermée vers une position ouverte en actionnant la poignée 4.

[0016] La serrure 6 comporte aussi un cylindre électronique 12 et une vis 14 de fixation du cylindre 12 dans la porte 2.

[0017] Le cylindre 12 est déplaçable entre une position déverrouillée et, en alternance, une position verrouillée. Dans la position déverrouillée, il autorise l'ouverture de la porte 2 et donc l'accès au bâtiment. Dans la position verrouillée, il interdit l'ouverture de la porte 2 et donc l'accès à un bâtiment. Pour cela, le cylindre 12 déplace le pêne 10 de sa position sortie vers sa position rentrée lorsqu'une clef 16 (figure 2), autorisée à déverrouiller la serrure 6, est introduite, puis tournée à l'intérieur de ce cylindre 12. Le cylindre 12 déplace aussi le pêne 10 de sa position rentrée vers sa position sortie lorsque la clef autorisée est introduite puis tournée en sens inverse à l'intérieur de ce cylindre. À l'inverse, lorsqu'une clef non-autorisée est introduite à l'intérieur du cylindre 12, ce cylindre empêche le déplacement du pêne 10 de sa position sortie vers sa position rentrée.

[0018] Ici, la clef 16 peut être introduite à l'intérieur du cylindre 12 depuis le côté extérieur et, en alternance, depuis le côté intérieur de la porte 2. À cet effet, le cylindre 12 débouche de chaque côté de la porte 2.

[0019] La vis 14 comporte une tête qui affleure sur la tranche de la porte 2. L'extrémité taraudée de la vis 14 est vissée dans le cylindre 12 pour le retenir en place à l'intérieur de la porte 2.

[0020] Le cylindre 12 est dépourvu de source d'alimentation interne. En particulier, il est dépourvu :

- d'une batterie apte à stocker suffisamment d'énergie pour permettre au cylindre 12 de basculer plus d'une centaine de fois entre ses positions déverrouillée et verrouillée sans apport extérieur d'énergie, et
- d'un mécanisme capable de générer suffisamment l'électricité pour déplacer le cylindre 12 dans sa position déverrouillée à partir, par exemple, du mouvement de la clef à l'intérieur du cylindre.

[0021] La figure 2 représente plus en détail le système de contrôle d'accès réalisé à l'aide de la serrure 6 et de la clef 16.

[0022] Ici, le cylindre 12 est conforme au format européen. Le cylindre 12 s'étend le long d'un axe longitudinal 20 parallèle à la direction X. Il comporte un stator 22 fixé sans aucun degré de liberté à la porte 2 par l'intermédiaire de la vis 14 et un panneton 24 logé à l'intérieur

d'une encoche transversale 26.

[0023] L'encoche 26 s'étend dans un plan transversal 28 parallèle aux directions Y, Z. Ici, seule une partie du plan 28 est représentée sur la figure 2. Le plan 28 est un plan de symétrie pour le panneton 24.

[0024] Le panneton 24 tourne dans le sens trigonométrique autour de l'axe 20 pour déplacer le pêne 10 de sa position sortie vers sa position rentrée et dans le sens inverse pour déplacer le pêne 10 de sa position rentrée vers sa position sortie.

[0025] Le plan 28 divise également le stator 22 en deux parties. La partie du stator 22 située du côté intérieur de la porte 2 est appelée « demi-stator intérieur » et porte la référence 30. La partie du stator 22 située du côté extérieur de la porte 2 est appelée « demi-stator extérieur » et porte la référence 32. Dans ce mode de réalisation particulier, les demi-stators 30 et 32 sont quasiment les symétriques l'un de l'autre par rapport au plan 28. Ainsi, seul le demi-stator 32 est décrit plus en détail par la suite.

[0026] Le demi-stator 32 comporte un cache avant 34 parallèle au plan 28 et directement exposé à l'extérieur de la porte 2. Ce cache avant empêche d'avoir un accès direct aux pièces mobiles situées à l'intérieur du cylindre 12 de manière à les protéger contre des tentatives d'effraction. Ce cache 34 est traversé par un orifice 36 destiné à recevoir une lame 38 de la clef 16. L'orifice 36 est centré sur l'axe 20. L'orifice 36 est conformé de manière à permettre l'introduction de la lame 38 à l'intérieur du cylindre 12 par un mouvement de translation parallèle à la direction X. L'orifice 36 est aussi conformé pour permettre à la clef 16 introduite à l'intérieur du cylindre 12 de tourner sur elle-même autour de l'axe 20.

[0027] Ici, la clef 16 est une clef électronique apte à transmettre un code d'accès au cylindre 12 pour que celui-ci, en réponse :

- autorise le déverrouillage du cylindre 12 si le code d'accès reçu est un code d'accès valide qui autorise la clef à ouvrir la porte 2, et en alternance
- interdit le déverrouillage du cylindre 12 si le code d'accès reçu est un code d'accès invalide qui n'autorise pas la clef à ouvrir la porte 2.

[0028] À cet effet, la clef 16 comporte un émetteur-récepteur 40 et une batterie 41.

[0029] Ici, la lame 38 est dépourvue de motif en relief destiné à déplacer des goupilles de la serrure pour provoquer un déverrouillage mécanique de la serrure 6. Par contre, la lame 38 comporte au moins un motif apte à coopérer avec un motif de forme complémentaire sur un rotor du cylindre 12 pour entraîner ce rotor en rotation lorsque la clef tourne. Ici, ce motif sur la lame 38 est un méplat 42 situé sur son extrémité distale.

[0030] L'émetteur-récepteur 40 est notamment apte à transmettre, par l'intermédiaire d'une liaison électrique, le code d'accès au cylindre 12.

[0031] La batterie 41 est ici utilisée pour alimenter le

cylindre 12 par l'intermédiaire de liaisons électriques. Ces liaisons électriques sont établies uniquement lorsque la lame 38 est introduite à l'intérieur du cylindre 12. A cet effet, la lame 38 comporte des contacts électriques apte à coopérer avec des contacts électriques correspondant du cylindre 12 pour établir ces liaisons électriques entre la clef 16 et le cylindre 12. A titre d'illustration, ici, la lame 38 comporte six contacts électriques disposés de façon symétrique de part et d'autre de l'axe de la lame 38. Par exemple, les contacts symétriques l'un de l'autre font partie d'une même bague conductrice. Sur les figures, seules les contacts 44 à 46 situées du même côté de la lame 38 sont visibles.

[0032] La figure 3 représente plus en détail l'intérieur du cylindre 12. Le stator 22 comporte un canal cylindrique 50, de section transversale circulaire, traversant de part en part le stator 22 et donc les deux demi-stators 30 et 32. Ce canal 50 s'étend le long de l'axe 20. Ici, l'axe 20 est confondu avec l'axe de symétrie de révolution du canal 50.

[0033] Le canal 50 reçoit un rotor 52. Le rotor 52 est par exemple identique à celui décrit plus en détail, notamment, en référence aux figures 5 et 6 de la demande FR3025236. En particulier, le rotor 52 comporte un logement 96 apte à recevoir l'extrémité de la lame 38. La section transversale de ce logement 96 comporte au moins une forme complémentaire de l'extrémité de la lame 38 de manière à être engrenée en rotation par la lame 38. Ici, cette forme complémentaire est un méplat apte à s'engrener avec le méplat 42 de la lame 38. Ainsi, lorsqu'une clef autorisée est tournée à l'intérieur de la serrure 6, la rotation de la clef 16 entraîne la rotation du rotor 52 qui elle-même entraîne la rotation du panneton 24.

[0034] À ses extrémités, le canal 50 débouche dans le cache 34 en vis-à-vis de l'orifice 36.

[0035] Ici, le demi-stator 32 comporte une coquille 54 entièrement située du côté extérieur du plan 28 et une moitié d'une barrette 56 située du côté extérieur de ce plan 28. La barrette 56 est symétrique par rapport au plan 28.

[0036] La coquille 54 comprend le cache avant 34, l'orifice 36 et la moitié du canal 50 situé du côté extérieur. De préférence, la coquille 54 est formée d'un seul bloc de matière rigide. Par « matière rigide » ou « matériau rigide », on désigne une matière dont le module de Young à 25°C est supérieur à 100 GPa ou 150 GPa et, de préférence, supérieur à 200 GPa.

[0037] Le demi-stator 32 comporte un mécanisme commandable 76 de déverrouillage du cylindre. Ce mécanisme 76 est apte à déplacer un organe 80 de blocage de la rotation du rotor 52. Ce mécanisme 76 est fixé, sans degré de liberté, sur la coquille 54. Par exemple, le mécanisme 76 et l'organe 80 sont similaires ou identiques à ceux décrits dans la demande FR3025236. Pour accroître la lisibilité de la figure 3, les représentations du mécanisme 76 et de l'organe 80 ont été simplifiées.

[0038] L'organe 80 se déplace en translation entre une

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

[0039] Le mécanisme 76 comporte typiquement un actionneur électrique commandable 82 et une unité électronique 84 de commande de cet actionneur 82. Ici, en réponse à une commande de déverrouillage transmise par l'unité 84, l'actionneur 82 se déplace depuis une position active vers une position inactive. Dans la position inactive, l'organe 80 peut librement être déplacé depuis sa position de blocage vers sa position escamotée lorsque la clef 16 est tournée à l'intérieur du cylindre 12. Dans sa position active, l'actionneur 82 maintient l'organe 80 dans sa position de blocage. En absence de commande de déverrouillage, l'actionneur 82 est dans sa position active et l'organe 80 ne peut pas être déplacé vers sa position escamotée. Une fois que l'actionneur 82 a atteint sa position inactive, il se maintient dans sa position inactive jusqu'à ce que la clef 16 soit retirée du cylindre 12. Typiquement, l'actionneur 82 est maintenu dans sa position inactive sans consommer d'énergie électrique. Par exemple, pour cela, il comporte un mécanisme à aimants qui le maintient dans sa position inactive jusqu'au retrait de la clef 16. Le déplacement de l'actionneur 82 de sa position inactive vers sa position active est ici mécaniquement entraîné par le mouvement de la clef lorsque celle-ci est retirée du cylindre 12.

[0040] L'unité 84 est apte :

- à recevoir le code d'accès transmis par la clef introduite dans le cylindre 12, puis
- en fonction du code d'accès reçu, à transmettre à l'actionneur 82 la commande de déverrouillage et, en alternance, à inhiber la transmission de cette commande de déverrouillage pour maintenir l'organe 80 dans sa position de blocage.

[0041] Pour autoriser ou, au contraire, inhiber la transmission de la commande de déverrouillage, l'unité 84 compare le code d'accès reçu à des codes d'accès préenregistrés. Si le code d'accès reçu correspond à l'un des codes d'accès préenregistrés, alors l'unité 84 transmet la commande de déverrouillage. Dans le cas contraire, l'unité 84 ne transmet pas cette commande de déverrouillage.

[0042] Ici, l'unité 84 communique avec l'émetteur-récepteur 40 par l'intermédiaire d'une liaison électrique 106 qui s'établit lorsque la clef 16 est complètement enfoncée à l'intérieur du canal 50. En même temps, la batterie 41

transmet l'énergie nécessaire à l'alimentation du mécanisme 76 par l'intermédiaire de deux liaisons électriques 107 et 108. La liaison 106 s'établit par l'intermédiaire du contact 44 et d'un contact électrique 100 du demi-stator 32. Les liaisons 107 et 108 s'établissent par l'intermédiaire des contacts 45, 46 et de deux contacts électriques 101 et 102 du demi-stator 32.

[0043] Les contacts électriques 100 à 102 sont, par exemple, structurellement identiques les uns aux autres. Par exemple, ces contacts 100 à 102 sont réalisés comme décrit dans la demande EP3431684.

[0044] La figure 4 représente principalement la partie du circuit électronique de l'unité 84 de commande mise en œuvre pour réduire le temps nécessaire au déverrouillage du cylindre 12.

[0045] L'unité 84 comporte :

- un microcontrôleur 200,
- un émetteur-récepteur 202,
- un circuit 212 de protection du microcontrôleur 200 et de l'émetteur-récepteur 202 contre les surtensions, et
- un condensateur C3 apte à stocker suffisamment d'énergie électrique pour alimenter l'actionneur 82.

[0046] Sur ce schéma, la masse est raccordée au contact électrique 101. Ainsi, pour simplifier la figure 4, les liaisons filaires entre un composant de l'unité 84 et le contact électrique 101 sont parfois représentées par un symbole qui indique que ce composant est électriquement raccordé à la masse de l'unité 84.

[0047] Dans ce texte, sauf indication contraire, le terme « raccordé » signifie raccordé électriquement. Le terme « *directement* raccordé » signifie que deux composants de l'unité 84 sont raccordés par une liaison filaire qui ne traverse pas un autre composant différent d'une liaison filaire.

[0048] Le terme « *liaison filaire* » désigne aussi bien un fil ayant, par exemple, une section transversale circulaire qu'une piste électrique d'un circuit imprimé.

[0049] Le microcontrôleur 200 comporte un port 204 d'alimentation raccordé à la masse et un port 208 d'alimentation raccordé au contact électrique 102 par l'intermédiaire d'une diode CR1. L'anode de la diode CR1 est directement raccordée au contact électrique 102.

[0050] Le microcontrôleur 200 comporte aussi un port 226 de communication raccordé à l'émetteur-récepteur 202 pour recevoir et transmettre à l'émetteur-récepteur 202 des informations en bandes de base. L'émetteur-récepteur 202 code les informations puis les transmet sur la liaison électrique 106. À l'inverse, l'émetteur-récepteur 202 décode les informations reçues par l'intermédiaire de la liaison électrique 106 et transmet les informations décodées sur le port 226 du microcontrôleur 200. À cet effet, l'émetteur-récepteur 202 est raccordé au contact électrique 100.

[0051] Un port 228 de mesure du microcontrôleur 200 est raccordé :

- d'un côté, à une électrode 230 du condensateur C3 par l'intermédiaire d'un interrupteur Q8 et d'une résistance R8, et
- de l'autre côté, à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R9.

[0052] Le condensateur C3 comporte aussi une électrode 232 électriquement isolée de l'électrode 230 et directement raccordée à la masse.

[0053] L'interrupteur Q8 comporte une borne 240 de commande et deux bornes 242 et 244 de puissance. La borne 242 est directement raccordée à la résistance R8. La borne 244 est directement raccordée au port 228. La borne 240 est directement raccordée à un port 246 de sortie du microcontrôleur 200. En réponse à un signal électrique d'ouverture sur la borne 240, l'interrupteur Q8 commute d'un état fermé vers un état ouvert. Dans l'état fermé, l'interrupteur Q8 raccorde les bornes 242 et 244 entre elles. Dans l'état ouvert, l'interrupteur Q8 isole électriquement les bornes 242 et 244 l'une de l'autre. Par exemple, l'interrupteur Q8 est un transistor MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*) de type N. Dans ce cas, les bornes 240, 242 et 244 correspondent, respectivement, à la grille, au drain et à la source de ce transistor.

[0054] Un port 250 de sortie du microcontrôleur 200 est raccordé par l'intermédiaire d'une résistance R4 à une borne 252 de commande d'un interrupteur Q6. L'interrupteur Q6 comporte aussi :

- une borne 254 de puissance raccordée au contact électrique 102 par l'intermédiaire d'une diode CR10, et
- une borne 256 de puissance raccordée à l'électrode 230 du condensateur C3 par l'intermédiaire d'un élévateur 260 de tension.

[0055] L'anode de la diode CR10 est directement raccordée au contact électrique 102.

[0056] En réponse à un signal électrique d'ouverture sur la borne 252, l'interrupteur Q6 commute d'un état fermé vers un état ouvert. Dans l'état fermé, il raccorde électriquement les bornes 254 et 256. Dans l'état fermé, l'électrode 230 du condensateur C3 est donc raccordée au contact électrique 102. Dans l'état ouvert, l'interrupteur Q6 isole électriquement les bornes 254 et 256 l'une de l'autre, ce qui isole aussi électriquement le condensateur C3 du contact électrique 102.

[0057] L'interrupteur Q6 est ici un transistor MOSFET de type P. Dans ce cas, les bornes 252, 254 et 256 correspondent, respectivement, à la grille, à la source et au drain de ce transistor.

[0058] La borne 252 est également raccordée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R3. Ainsi, en absence de signal d'ouverture généré par le microcontrôleur 200, l'interrupteur Q6 est en permanence maintenu dans son état fermé.

[0059] L'élévateur 260 permet d'élever la tension pré-

sente entre les contacts électriques 101 et 102 pour charger le condensateur C3 avec une tension plus élevée lorsqu'il est dans un état actif. A l'inverse, dans un état inactif, l'élévateur 260 n'élève pas la tension. Dans cet état inactif, l'élévateur 260 est conducteur et laisse passer le courant de sorte que le condensateur C3 peut quand même être chargé, à travers l'élévateur 260, directement par la tension présente entre les contacts électriques 101 et 102 sans que cette tension soit élevée. En absence de commande d'activation transmise par le microcontrôleur 200, l'élévateur 260 est dans son état inactif. Ainsi, l'état inactif correspond à un état de repos. Dans ce mode de réalisation, l'élévateur 260 comporte :

- une inductance L1,
- une diode CR9, et
- un interrupteur Q7.

[0060] Une extrémité de l'inductance L1 est directement raccordée à la borne 256 de l'interrupteur Q6. L'autre extrémité de l'inductance L1 est raccordée à l'électrode 230 du condensateur C3 par l'intermédiaire de la diode CR9. La cathode de la diode CR9 est directement raccordée à l'électrode 230 du condensateur C3.

[0061] L'interrupteur Q7 comporte une borne 270 de commande et deux bornes 272 et 274 de puissance. La borne 270 est directement raccordée à un port 276 du microcontrôleur 200. La borne 270 est également raccordée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R16.

[0062] La borne 272 est directement raccordée entre l'inductance L1 et l'anode de la diode CR9. La borne 274 est directement raccordée à la masse.

[0063] L'interrupteur Q7 commute entre un état ouvert et un état fermé. Dans l'état ouvert, il raccorde les bornes 272 et 274 entre elles. Dans l'état fermé, il isole électriquement les bornes 272 et 274 l'une de l'autre.

[0064] Ici, l'interrupteur Q7 est un transistor MOSFET de type N. Les bornes 270, 272 et 274 correspondent alors, respectivement, à la grille, au drain et à la source de ce transistor.

[0065] L'électrode 230 est raccordée par l'intermédiaire d'un interrupteur Q9 à une borne 82A d'alimentation de l'actionneur 82. L'autre borne 82B d'alimentation de l'actionneur 82 est raccordée à la masse de l'unité 84.

[0066] L'interrupteur Q9 comporte une borne 280 de commande et deux bornes 282, 284 de puissance. La borne 282 est directement raccordée à l'électrode 230. La borne 284 est directement raccordée à la borne 82A de l'actionneur 82. La borne 280 est directement raccordée à un port 286 de sortie du microcontrôleur 200. L'interrupteur Q9 commute entre un état fermé et un état ouvert. Dans l'état ouvert, il isole électriquement les bornes 282 et 284 l'une de l'autre de sorte que l'actionneur 82 n'est pas alimenté. Dans l'état fermé, l'interrupteur Q9 raccorde les bornes 282 et 284 de sorte que la borne 82A est raccordée à l'électrode 230 du condensateur C3. Ainsi, dans l'état fermé, l'interrupteur Q9 permet l'alimen-

tation de l'actionneur 82 lorsque le condensateur C3 est suffisamment chargé. L'interrupteur Q9 commute de son état ouvert vers son état fermé en réponse à la réception sur la borne 280 d'un signal électrique de fermeture. En absence de signal transmis par le microcontrôleur 200, l'interrupteur Q9 est dans son état ouvert.

[0067] Le microcontrôleur 200 comporte :

- une mémoire 216 qui comporte des instructions nécessaires à l'exécution du procédé de la figure 5, et
- un microprocesseur 218 apte à exécuter les instructions enregistrées dans la mémoire 216.

[0068] La mémoire 216 comporte en particulier les instructions d'un module 222 de contrôle d'accès et d'un module 290 de charge du condensateur C3.

[0069] Lorsque les instructions du module 222 sont exécutées par le microprocesseur 218, le cylindre 12 interagit avec la clef 16 pour évaluer la validité du code d'accès transmis par la clef 16.

[0070] Lorsque les instructions du module 290 sont exécutées par le microprocesseur 218, le microcontrôleur 200 commande les interrupteurs Q6, Q8 et Q9 et l'élévateur 260 pour gérer la charge du condensateur C3. Les opérations exécutées par les modules 222 et 290 sont décrites plus en détail en référence au procédé de la figure 5.

[0071] Le fonctionnement du cylindre 12 va maintenant être décrit à l'aide de la figure 5.

[0072] Initialement, lors d'une étape 300, la clef 16 est retirée du cylindre 12. Le microcontrôleur 200 n'est donc pas alimenté. L'interrupteur Q6 est dans son état fermé et les interrupteurs Q7, Q8 et Q9 sont dans leurs états ouverts. Le condensateur C3 est partiellement ou totalement déchargé. L'actionneur 82 n'est pas alimenté. Dès lors, l'organe 80 de blocage est maintenu dans sa position de blocage.

[0073] Lors d'une étape 302, la lame 38 de la clef 16 est introduite, à travers l'orifice 36, à l'intérieur du canal 50 du cylindre 12. Les contacts électriques 44 à 46 viennent alors directement en contacts mécanique et électrique, respectivement, sur les contacts électriques 100 à 102 du cylindre 12. Les liaisons électriques 106 à 108 entre la clef 16 et le cylindre 12 sont alors établies et le cylindre 12 est donc maintenant alimenté par la batterie 41 de la clef 16.

[0074] Lors d'une étape 304, dès que les liaisons électriques 107 et 108 sont établies, le condensateur C3 commence à se charger. En effet, l'interrupteur Q6 est dans son état fermé et l'élévateur 260 est dans son état inactif. Par conséquent, les électrodes 230, 232 de ce condensateur C3 sont raccordées, respectivement, aux contacts 102, 101. La charge du condensateur C3 continue tant que la clef 16 est insérée dans le cylindre 12 et que l'interrupteur Q6 est dans son état fermé.

[0075] Lorsque le condensateur C3 est complètement déchargé, il a été observé que la tension entre les électrodes de polarités opposées de la batterie 41 s'écroule

pendant une durée D_e . La durée D_e est généralement inférieure à 10 ms ou 15 ms et, typiquement, supérieure à 1 ms ou 5 ms.

[0076] En parallèle de l'étape 304, en même temps que débute la charge du condensateur C3, l'alimentation du microcontrôleur 200 débute.

[0077] Lorsque le microcontrôleur 200 est alimenté, lors d'une étape 306, il commence par décompter une durée prédéterminée D_i pendant laquelle l'activité du microcontrôleur 200 est réduite au maximum de manière à limiter sa consommation d'énergie. Cette durée D_i est choisie entre D_e et $2D_e$ ou entre D_e et $1,5D_e$. Ici, la durée D_i est égale à 20 ms. Ainsi, c'est seulement après que la durée D_i se soit complètement écoulée que le microcontrôleur 200 déclenche immédiatement l'exécution des modules 222 et 290. Cela permet d'éviter que la chute de tension observée au début du chargement du condensateur C3 se cumule avec une chute de tension provoquée par la consommation du microcontrôleur 200 lorsqu'il exécute les modules 222 et 290. En effet, le cumul de ces deux chutes de tension peut faire baisser la tension entre les contacts électriques 101 et 102 en dessous d'un seuil S_{off} où la tension n'est plus suffisante pour alimenter le microcontrôleur 200. Lorsque la tension entre les contacts 101 et 102 tombe en dessous du seuil S_{off} , le microcontrôleur 200 s'éteint automatiquement avant de tenter de redémarrer quelques instants plus tard. De tels redémarrages successifs entraînent une consommation inutile de l'énergie stockée dans la batterie 41. De plus, cela ralentit le chargement du condensateur C3. Le fait de limiter la consommation du microcontrôleur 200 pendant cette durée D_i permet d'éviter ces inconvénients.

[0078] Ici, la charge du condensateur C3 débute donc systématiquement avant l'exécution des modules 222 et 290.

[0079] Lorsque le module 290 est exécuté, lors d'une étape 310, le microcontrôleur 200 active l'élévateur 260 pour que celui-ci augmente la tension délivrée par la batterie 41 pour charger le condensateur C3. Activer l'élévateur 260 consiste à la faire basculer de son état inactif vers son état actif. Par exemple, ici, la tension délivrée par la batterie 41 est de 3,3 Vdc et elle est élevée à 4 Vdc pour charger rapidement le condensateur C3.

[0080] Le microcontrôleur 200 active l'élévateur 260 en faisant commuter périodiquement l'interrupteur Q7 entre ses états ouvert et fermé. Par exemple, ici, la fréquence de commutation de l'interrupteur Q7 est égale à 330 kHz et le rapport cyclique est de 36 %. Un rapport cyclique de 36 % signifie que pendant 36 % de la durée d'une période du signal de commande de l'interrupteur Q7, ce signal est à l'état haut et commande la fermeture de l'interrupteur Q7. Pendant le temps restant d'une période, le signal de commande est à l'état bas et l'interrupteur Q7 est dans son état ouvert.

[0081] En parallèle de l'étape 310, lors d'une étape 312, le module 290 mesure l'état de charge du condensateur C3. Pour cela, ici, le module 290 mesure la tension

entre les électrodes 230 et 232 du condensateur C3. A cet effet, dès le début de l'exécution du module 290, le microcontrôleur 200 génère un signal de fermeture sur le port 246 pour commuter l'interrupteur Q8 dans son état fermé. Une tension fonction de l'état de charge du condensateur C3 est alors présente sur le port 228 de mesure.

[0082] Ensuite, à intervalle régulier, lors d'une étape 313, le microcontrôleur 200 compare la tension présente sur le port 228 à un seuil prédéterminé S_c . Tant que la tension sur le port 228 ne dépasse pas ce seuil S_c , le condensateur C3 est considéré comme n'étant pas encore suffisamment chargé pour alimenter l'actionneur 82. Le procédé retourne alors aux étapes 310 et 312.

[0083] À l'inverse, à partir du moment où le seuil S_c est franchi, le condensateur C3 est considéré comme suffisamment chargé. Dans ce cas, le module 290 interrompt l'exécution des étapes 310, 312 et procède à une étape 314.

[0084] Lors de l'étape 314, le microcontrôleur 200 transmet des signaux d'ouverture aux interrupteurs Q6, Q7 et Q8. Ainsi, le condensateur C3 se retrouve électriquement isolé de tous les composants électriques de l'unité 84. Cela permet de limiter très fortement la décharge du condensateur C3 causée par des courants de fuite. En particulier, l'ouverture de l'interrupteur Q8 permet d'éviter qu'une partie de l'énergie du condensateur C3 soit inutilement consommée par les résistances R8 et R9 et par l'intermédiaire du port 228 de mesure. De même, l'ouverture de l'interrupteur Q7 évite de laisser fuir inutilement de l'énergie par l'intermédiaire de la résistance R16 et du port 276. La diode CR9 empêche quant à elle que le condensateur C3 se décharge dans la batterie 41. L'ouverture de l'interrupteur Q6 empêche de recharger le condensateur C3 dès que celui-ci a été déchargé pour alimenter l'actionneur 82. Lors de l'étape 314, un indicateur de chargement du condensateur C3 est mis à jour pour indiquer que maintenant le condensateur C3 est suffisamment chargé. La valeur de cet indicateur est enregistrée dans la mémoire 216. L'exécution du module 290 s'arrête à l'issue de l'étape 314.

[0085] En parallèle de l'exécution du module 290, le microprocesseur 218 exécute le module 222 de contrôle d'accès. Dès lors, lors d'une étape 320, le microprocesseur 218 évalue les droits d'accès de la clef 16 pour déterminer s'il s'agit de droits d'accès valides et donc d'une clef autorisée à déverrouiller le cylindre 12. Pour cela, ici, la clef 16 transmet le code d'accès, par l'intermédiaire de la liaison électrique 106, dès qu'elle est insérée à l'intérieur du cylindre 12. Lors de l'étape 320, ce code d'accès est comparé, par le microprocesseur 218, aux droits d'accès préenregistrés dans la mémoire 216.

[0086] Si le code d'accès reçu ne correspond pas aux droits d'accès préenregistrés, le code d'accès reçu est invalide et le microcontrôleur 200 interdit, lors d'une étape 322, le déplacement du cylindre 12 vers sa position déverrouillée. Pour cela, lors de l'étape 322, le microcontrôleur 200 inhibe l'émission du signal de fermeture de

l'interrupteur Q9. L'actionneur 82 n'est donc pas alimenté, ce qui maintient l'actionneur 82 dans sa position active et empêche le déplacement de l'organe 80 de blocage vers sa position escamotée. Dans ce cas, le condensateur C3 reste chargé et l'énergie stockée dans ce condensateur C3 sera utilisée plus tard pour déverrouiller le cylindre 12 à l'aide d'une autre clef. Ainsi, l'énergie stockée dans le condensateur C3 n'est pas perdue même si le code d'accès transmis par la clef 16 ne permet pas de déverrouiller le cylindre 12.

[0087] A l'inverse, si le code d'accès reçu est un code d'accès valide, lors d'une étape 324, le module 222 génère une commande de déverrouillage du cylindre 12. Plus précisément, cette commande de déverrouillage est générée dès que les deux conditions suivantes sont satisfaites :

- Condition 1) : le code d'accès reçu est un code d'accès valide qui correspond aux droits d'accès pré-enregistrés dans la mémoire 216, et
- Condition 2) : l'indicateur de chargement enregistré dans la mémoire 216 indique que le condensateur C3 est suffisamment chargé.

[0088] Dans ce mode de réalisation, la commande de déverrouillage du cylindre 12 est un signal de fermeture de l'interrupteur Q9. Le microcontrôleur 200 génère le signal de fermeture continûment pendant une durée D_f . La durée D_f est supérieure à $1,05D_b$ ou $1,3D_b$, où la durée D_b est égale au temps nécessaire pour que l'actionneur 82 se déplace depuis sa position active vers sa position inactive. La durée D_f est également inférieure à $0,85D_d$ ou $0,7D_d$, où la durée D_d est le temps nécessaire pour que le condensateur C3 se décharge complètement à travers l'actionneur 82.

[0089] Ainsi, pendant toute la durée D_f , l'actionneur 82 est alimenté uniquement à partir de l'énergie électrique stockée dans le condensateur C3. En réponse, il se déplace depuis sa position active vers sa position inactive.

[0090] À la fin de la durée D_f , lors d'une étape 326, le microcontrôleur 200 interrompt l'alimentation de l'actionneur 82. Pour cela, le microcontrôleur 200 interrompt la génération du signal de fermeture de l'interrupteur Q9. L'interrupteur Q9 revient donc dans son état ouvert et coupe l'alimentation de l'actionneur 82. Toutefois, l'actionneur 82 reste dans sa position inactive sans consommer d'énergie électrique.

[0091] Ensuite, l'utilisateur tourne la clef 16 à l'intérieur du cylindre 12 pour ouvrir la porte 2. Cela entraîne alors le déplacement de l'organe 80 jusqu'à sa position escamotée et le cylindre 12 est déplacé vers sa position déverrouillée.

[0092] Lorsque l'utilisateur retire la clef 16 du cylindre 12, cela ramène l'actionneur 12 dans sa position active. Le cylindre 12 est donc de nouveau dans sa position verrouillée.

Chapitre II : Variantes :

[0093] En variantes, si la tension entre les électrodes de la batterie 41 est suffisamment élevée et, par exemple, ici égale à 4 Vdc, l'élévateur 260 de tension peut être omis.

[0094] En variantes, l'interrupteur Q6 peut être omis et remplacé par une simple liaison filaire qui relie l'électrode 230 au contact électrique 102. Dans ce cas, la durée D_f pendant laquelle l'interrupteur Q9 est dans son état fermé est choisie suffisamment courte pour ne pas permettre de décharger complètement le condensateur C3. En effet, dans le cas contraire, l'actionneur 82 est directement alimenté par la batterie 41 ce qui peut provoquer un écroulement de la tension entre les électrodes de cette batterie. C'est par exemple le cas si le condensateur C3 ne risque pas de se décharger dans la batterie 41 car la tension entre les électrodes de cette batterie est systématiquement supérieure à la tension entre les électrodes 230, 232 lorsque le condensateur C3 est complètement chargé.

[0095] En variantes, le module 290 mesure la tension présente entre les contacts électriques 101 et 102. La succession temporelle de ces mesures forme une fonction représentative de l'évolution temporelle de la tension entre les contacts 101 et 102. Le microcontrôleur 200 est alors programmé pour détecter l'instant à partir duquel cette fonction recommence à croître. Le microcontrôleur 200 déclenche alors l'exécution du module 222 de contrôle d'accès dès que cet événement est détecté. Ainsi, l'exécution du module 222 est déclenchée, en général, plutôt que dans les modes de réalisation précédents. En effet, la durée D_f est généralement choisie pour convenir dans le pire des cas, c'est-à-dire dans le cas où la batterie 41 est faiblement chargée. Or, le pire des cas n'est pas systématiquement rencontré.

[0096] En variantes, l'étape 306 est omise. Dans ce cas, le microcontrôleur 200 commence immédiatement à exécuter les modules 222 et 290. Si cela provoque une chute de la tension d'alimentation du microcontrôleur 200 en dessous du seuil S_{off} , le microcontrôleur 200 s'éteint puis redémarre quelques instants plus tard. Ainsi, en absence d'une temporisation initiale, le microcontrôleur 200 peut être amené à redémarrer plusieurs fois avant de pouvoir exécuter correctement le module 290.

[0097] En variantes, les droits d'accès sont évalués par la clef 16 et non pas par le cylindre 12. Par exemple, pour cela, c'est le cylindre 12 qui transmet à la clef 16 son identifiant. Si l'identifiant reçu par la clef 16 appartient à une liste, pré-enregistrée dans une mémoire de la clef, d'identifiants de cylindres que cette clef peut déverrouiller, alors la clef transmet au cylindre, en réponse, une commande d'ouverture. Lorsque le microcontrôleur 200 reçoit cette commande d'ouverture, il génère à son tour la commande de fermeture de l'interrupteur Q9 dès que le condensateur C3 est suffisamment chargé.

[0098] Le fait de commander l'ouverture de l'interrupteur Q6 avant d'alimenter l'actionneur 82 à partir du con-

densateur C3 peut être mis en œuvre indépendamment du fait que le chargement du condensateur C3 débute avant que l'évaluation des droits d'accès soit terminée. Ainsi, en variante, la commande de l'ouverture de l'interrupteur Q6 avant d'alimenter l'actionneur 82 est mise en œuvre dans un procédé où le chargement du condensateur C3 débute uniquement après que les droits d'accès aient été évalués comme étant valide.

[0099] Le fait de commander l'ouverture de l'interrupteur Q8 dès que le condensateur C3 est chargé peut aussi être mis en œuvre indépendamment du fait que le chargement du condensateur C3 débute avant que l'évaluation des droits d'accès soit terminée. Cela peut également être mis en œuvre dans une unité électronique de commande de l'actionneur 82 dépourvu de l'interrupteur Q6.

Chapitre III : Avantages des modes de réalisation décrits :

[0100] Le fait d'isoler le condensateur C3 du contact électrique 102 dès que le condensateur C3 est déchargé permet d'éviter qu'il se recharge immédiatement après avoir alimenté l'actionneur 82. Cela permet d'augmenter la durée de vie des batteries 41 de clefs.

[0101] Le fait de commencer à charger le condensateur C3 avant que l'évaluation de la validité des droits d'accès ait été terminée, c'est-à-dire avant de savoir si la clef 16 est autorisée à déverrouiller le cylindre 12, permet de commencer à charger ce condensateur C3 bien plutôt que dans certains systèmes connus de contrôle d'accès. En effet, dans certains systèmes connus de contrôle d'accès, le chargement du condensateur commence uniquement si les droits d'accès sont évalués comme étant valides et donc systématiquement et uniquement après la fin de l'évaluation des droits d'accès de la clef.

[0102] Enfin, il est souligné que le procédé n'augmente pratiquement pas la consommation électrique du cylindre et ne modifie pas ou pratiquement pas la durée moyenne de vie des batteries des clefs. En effet, dans le cas où la clef n'est pas autorisée à déverrouiller le cylindre, le condensateur C3 reste chargé. Ainsi, lorsqu'une clef suivante est introduite dans l'intérieur du cylindre 12, le condensateur C3 est déjà chargé ou au moins partiellement chargé. Dès lors, l'énergie puisée dans la batterie de la clef suivante pour charger le condensateur C3 est plus faible, voire même nulle. Ainsi, l'énergie puisée dans la batterie d'une clef non-autorisée n'est pas perdue mais mise à profit pour limiter l'énergie puisée dans la batterie d'une clef suivante. Dès lors, la durée moyenne de vie de la batterie des clefs n'est pas substantiellement modifiée.

[0103] Le fait de déclencher l'évaluation des droits d'accès avant que le condensateur C3 soit complètement chargé permet d'exécuter, au moins en partie, ces opérations d'évaluation des droits d'accès reçus en parallèle du chargement du condensateur C3. En fin de compte, cela permet de diminuer la période de temps qui s'écoule

entre l'instant où l'utilisateur a introduit sa clef à l'intérieur du cylindre et l'instant où le cylindre se déplace vers sa position déverrouillée lorsque la clef introduite est une clef autorisée.

[0104] Le fait de couper systématiquement l'alimentation de l'actionneur 82 après la durée D_f permet d'éviter de décharger systématiquement complètement le condensateur C3. Ainsi, lorsque la clef suivante est introduite dans le cylindre 12, le condensateur C3 n'est pas complètement déchargé et l'énergie puisée dans la batterie 41 de la clef suivante est moins importante. Cela permet donc d'allonger la durée de vie des batteries des clefs.

[0105] Le fait d'isoler électriquement les résistances R8, R9 et le port 228 de mesure de l'électrode 230 du condensateur après que celui-ci ait été suffisamment chargé permet de limiter les courants de fuite qui déchargent le condensateur C3 et donc de conserver le condensateur C3 chargé plus longtemps. Puisque les courants de fuite qui déchargent le condensateur C3 sont limités, la durée de vie des batteries des clefs est allongée.

[0106] Le fait de déclencher l'évaluation des droits d'accès reçus après la durée D_i , permet d'éviter que la tension d'alimentation du microcontrôleur 200 tombe en dessous du seuil S_{off} qui conduit à l'arrêt de ce microcontrôleur puis à un redémarrage de celui-ci. Cela évite donc des arrêts intempestifs du microcontrôleur 200.

[0107] Le fait de raccorder le condensateur C3 au contact électrique 102 avant même d'activer l'élévateur 260 de tension permet de commencer encore plus rapidement à charger ce condensateur C3.

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'un système de contrôle d'accès comportant un cylindre électronique de serrure déplaçable entre une position déverrouillée dans laquelle il autorise l'accès à un bâtiment et, en alternance, une position verrouillée dans laquelle il interdit l'accès à ce bâtiment, ce procédé comportant les étapes suivantes :

- lors de l'insertion d'une clef à l'intérieur du cylindre électronique, la mise en contact (302) mécanique et électrique d'un premier et d'un second contacts électriques du cylindre électronique sur, respectivement, des premier et second contacts électriques de la clef, les premier et second contacts électriques de la clef étant électriquement raccordés à des électrodes respectives d'une batterie logée à l'intérieur de la clef,
- le raccordement électrique (306) de première et seconde électrodes d'un condensateur du cylindre électronique, respectivement, aux premier et second contacts électriques du cylindre électronique pour charger ce condensateur à partir de la batterie logée à l'intérieur de la clef

lorsque cette clef est insérée à l'intérieur du cylindre électronique,

- l'évaluation (320) de la validité de droits d'accès de la clef introduite à l'intérieur de ce cylindre électronique et, uniquement si les droits d'accès sont évalués comme étant valide, la génération d'une commande de déverrouillage du cylindre électronique,

- uniquement en réponse à la commande de déverrouillage et uniquement lorsque le condensateur est chargé, l'alimentation (324) d'un actionneur électrique du cylindre électronique à partir de ce condensateur, puis

- lorsque l'actionneur électrique est alimenté, il se déplace (324) :

- d'une position active dans laquelle il maintient le cylindre électronique dans sa position verrouillée, vers

- une position inactive dans laquelle il autorise le déplacement du cylindre vers sa position déverrouillée,

caractérisé en ce que le procédé comporte :

- la fermeture d'un premier interrupteur qui raccorde électriquement la première électrode du condensateur au premier contact électrique du cylindre électronique et ainsi commencer à charger le condensateur à partir de la batterie logée dans la clef, puis

- la mesure (312) de l'état de charge du condensateur, puis

- après que l'état de charge mesuré ait dépassé un seuil prédéterminé et avant le déclenchement de l'alimentation de l'actionneur électrique à partir du condensateur chargé, la commande (314) de l'ouverture du premier interrupteur pour isoler électriquement la première électrode du condensateur du premier contact électrique du cylindre électronique et donc isoler électriquement cette première électrode de la batterie logée à l'intérieur de la clef, puis

- le déclenchement (324) de l'alimentation de l'actionneur électrique du cylindre électronique à partir du condensateur alors que les premier et second contacts électriques du cylindre électronique sont encore en contact mécanique et électrique sur, respectivement, les premier et second contacts électriques de la clef.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la fermeture du premier interrupteur se produit avant que l'évaluation (320) de la validité des droits d'accès de la clef soit terminée de sorte que le raccordement électrique (304) des première et seconde électrodes du condensateur, respectivement, aux premier et second contacts électriques du cylindre électronique

et le commencement du chargement du condensateur se produisent avant que l'évaluation (320) de la validité des droits d'accès de la clef soit terminée.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, le procédé comporte :

- la fermeture (312) d'un deuxième interrupteur qui raccorde électriquement la première électrode du condensateur à un port d'entrée d'un microcontrôleur du cylindre électronique, puis

- la mesure (312) de l'état de charge du condensateur à partir de la tension présente sur ce port d'entrée du microcontrôleur et le déclenchement (324) de l'alimentation de l'actionneur électrique uniquement si l'état de charge ainsi mesuré du condensateur dépasse le seuil prédéterminé, puis

- après que l'état de charge mesuré ait dépassé le seuil prédéterminé, la commande (314) de l'ouverture de ce deuxième interrupteur pour isoler électriquement la première électrode du condensateur du port d'entrée du microcontrôleur.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel après l'alimentation de l'actionneur électrique à partir de ce condensateur, le procédé comporte l'interruption (326) systématique de l'alimentation de l'actionneur électrique après une durée prédéterminée suffisamment longue pour permettre le déplacement de l'actionneur électrique depuis sa position active vers sa position inactive, cette durée prédéterminée étant aussi plus courte que la durée nécessaire pour que le condensateur se décharge complètement à travers l'actionneur électrique.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le commencement du chargement du condensateur débute systématiquement dès la mise en contact (302) mécanique et électrique du premier et du second contacts électriques du cylindre électronique sur, respectivement, les premier et second contacts électriques de la clef.

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel :

- après l'instant où a eu lieu la mise en contact (302) mécanique et électrique du premier et du second contacts électriques du cylindre électronique sur, respectivement, les premier et second contacts électriques de la clef, le microcontrôleur décompte (306) une durée prédéterminée supérieure à 15 ms, puis

- seulement après que cette durée prédéterminée se soit écoulée, le microcontrôleur déclenche l'évaluation (320) de la validité de droits

d'accès de la clef.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel le microcontrôleur active (310) un élévateur de la tension de chargement du condensateur seulement après que la durée prédéterminée se soit écoulée. 5
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le procédé comporte le raccordement (302) de ports d'alimentation d'un microcontrôleur du cylindre électronique aux premier et second contacts électriques du cylindre électronique pour alimenter ce microcontrôleur à partir de la batterie logée à l'intérieur de la clef. 10
9. Cylindre électronique de serrure pour la mise en œuvre d'un procédé conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, ce cylindre électronique étant déplaçable entre une position déverrouillée dans laquelle il autorise l'accès à un bâtiment et, en alternance, une position verrouillée dans laquelle il interdit l'accès à ce bâtiment, ce cylindre électronique comportant : 20
 - un organe (80) de blocage déplaçable de façon réversible entre : 25
 - une position de blocage dans laquelle il maintient le cylindre électronique dans sa position verrouillée, et 30
 - une position escamotée qui correspond à la position déverrouillée du cylindre électronique,
 - un actionneur électrique (82) apte, en réponse à la réception d'une commande de déverrouillage, à se déplacer : 35
 - d'une position active dans laquelle il maintient l'organe de blocage dans sa position de blocage, vers 40
 - une position inactive dans laquelle il autorise le déplacement de l'organe de blocage vers sa position escamotée, 45
 - un microcontrôleur (200) configuré : 50
 - pour évaluer la validité de droits d'accès d'une clef introduite à l'intérieur de ce cylindre électronique et, 50
 - uniquement si les droits d'accès sont évalués comme étant valide, générer la commande de déverrouillage,
 - un condensateur (C3) apte à alimenter l'actionneur électrique lorsqu'il est chargé pour déplacer l'actionneur de sa position active vers sa position inactive, ce condensateur comportant une 55

première et une seconde électrodes (230, 232),
 - un premier et un second contacts électriques (101, 102) aptes à venir directement en contact électrique et mécanique sur, respectivement, des premier et second contacts électriques de la clef lorsque cette clef est insérée à l'intérieur du cylindre électronique, pour raccorder électriquement ces premier et second contacts électriques (101, 102) du cylindre électronique à des électrodes respectives d'une batterie logée à l'intérieur de cette clef,
 - un premier interrupteur (Q6) comportant une borne (252) de commande, ce premier interrupteur étant apte, en réponse à la réception d'un signal électrique de fermeture, à commuter dans un état fermé dans lequel il raccorde électriquement la première électrode (230) du condensateur au premier contact électrique (102) pour charger le condensateur à partir de la batterie de la clef,

dans lequel le cylindre électronique est configuré pour générer le signal électrique de fermeture du premier interrupteur et ainsi commencer à charger le condensateur à partir de la batterie logée dans la clef,

caractérisé en ce que le microcontrôleur est également configuré pour exécuter les étapes suivantes :

- la mesure de l'état de charge du condensateur, puis
- après que l'état de charge mesuré ait dépassé un seuil prédéterminé et avant le déclenchement de l'alimentation de l'actionneur électrique à partir du condensateur chargé, la commande de l'ouverture du premier interrupteur pour isoler électriquement la première électrode du condensateur du premier contact électrique du cylindre électronique et donc isoler électriquement cette première électrode de la batterie logée à l'intérieur de la clef, puis
- le déclenchement de l'alimentation de l'actionneur électrique du cylindre électronique à partir de ce condensateur alors que les premier et second contacts électriques du cylindre électronique sont encore en contact mécanique et électrique sur, respectivement, les premier et second contacts électriques de la clef.

10. Cylindre électronique selon la revendication 9, dans lequel le cylindre électronique est configuré pour générer le signal électrique de fermeture avant que le microcontrôleur ait terminé l'évaluation de la validité des droits d'accès de la clef.

11. Cylindre selon la revendication 9 ou 10, dans lequel le cylindre comporte un élévateur (260) de tension

raccordé entre le premier contact électrique (102) et la première électrode (230) du condensateur (C3) pour élever la tension de la batterie de la clef utilisée pour charger le condensateur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

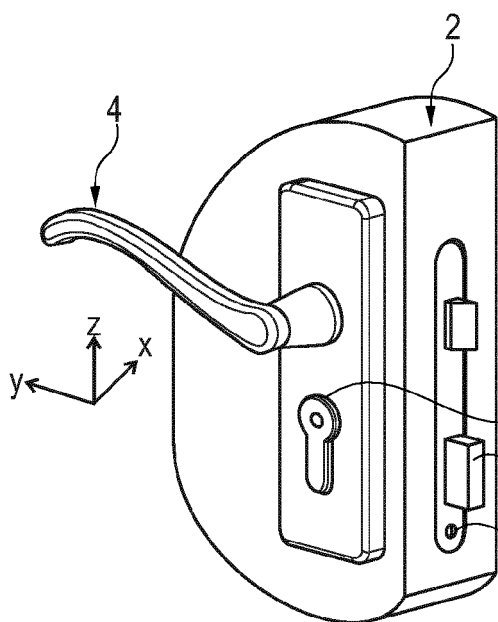


Fig. 1

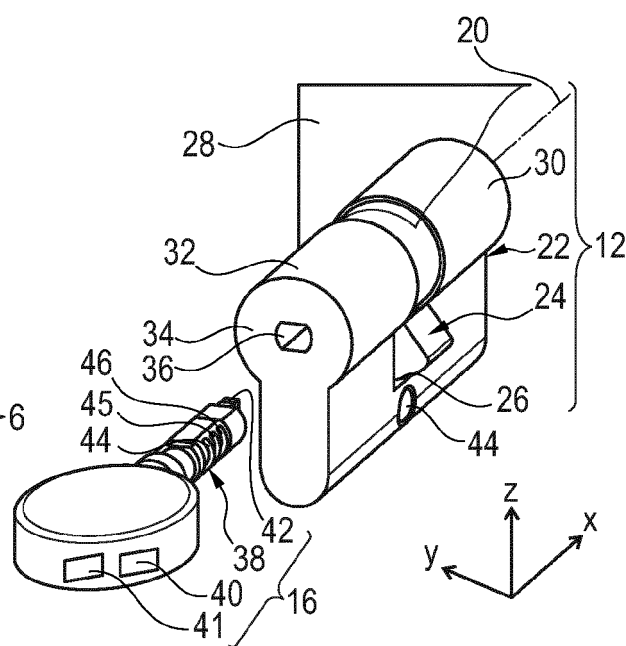


Fig. 2

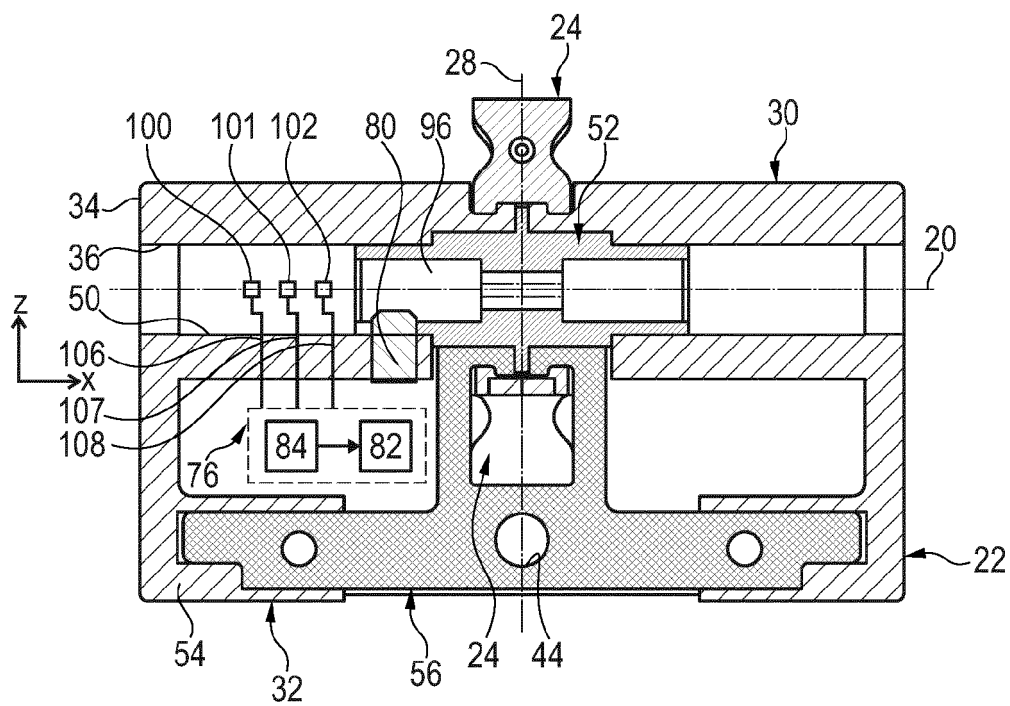


Fig. 3

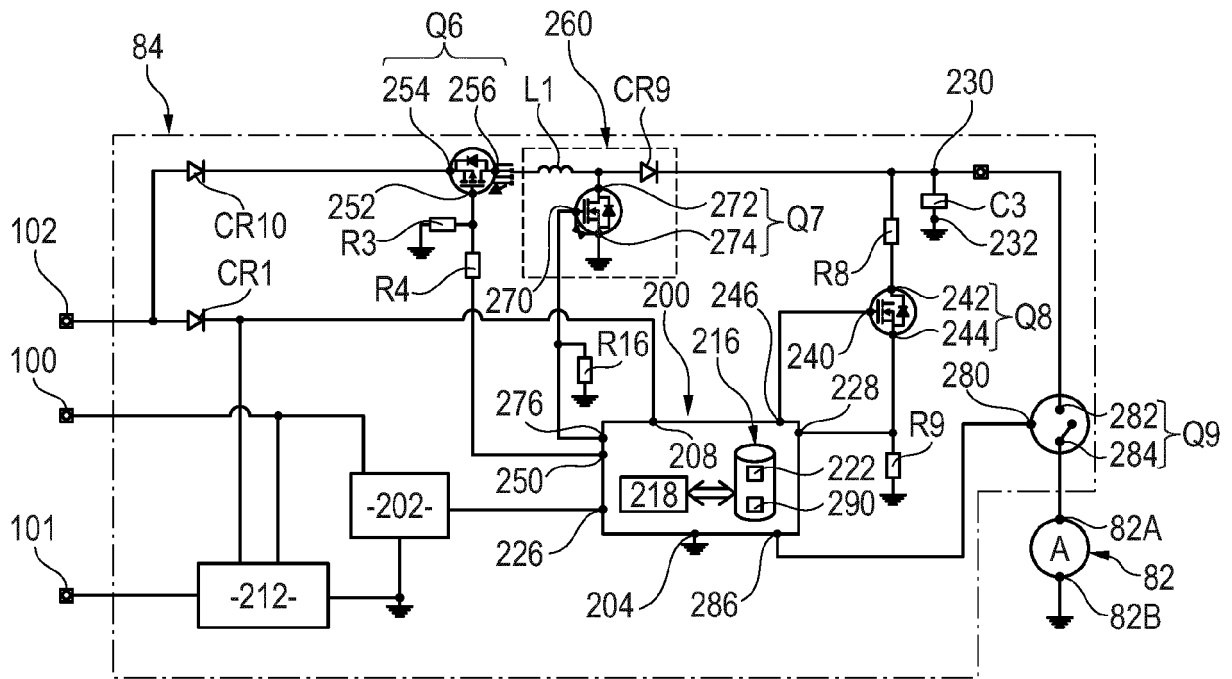


Fig. 4

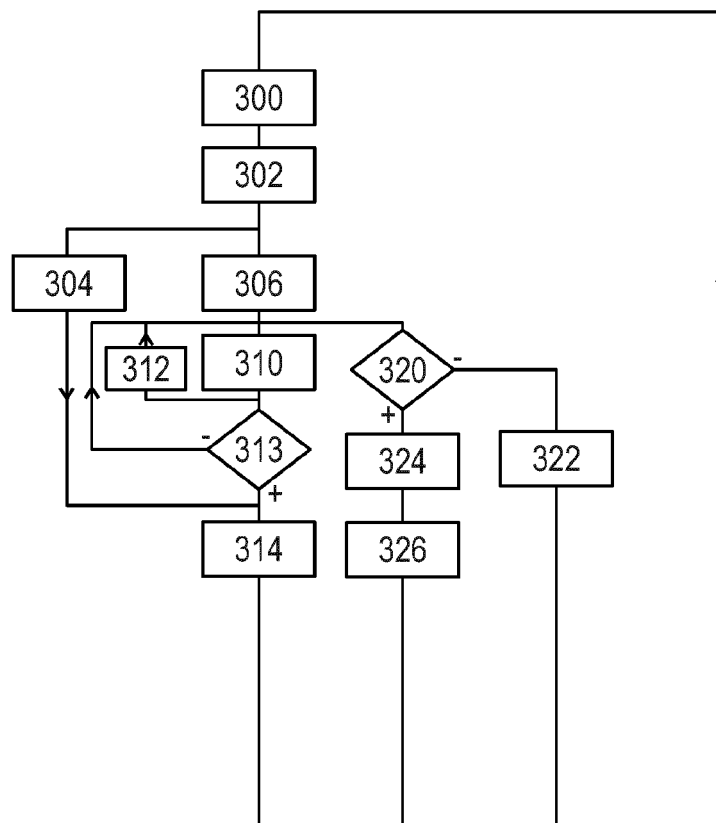


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 15 3092

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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	WO 2011/015107 A1 (ZHAI DA [CN]) 10 février 2011 (2011-02-10) * le document en entier *	1-11	INV. E05B47/06
A	EP 0 401 647 A1 (STOBBE ANATOLI [DE]) 12 décembre 1990 (1990-12-12) * le document en entier *	1, 9	
A	EP 2 395 184 A1 (ZHAI XIAO MING [CN]; ZHAI DA [CN]) 14 décembre 2011 (2011-12-14) * le document en entier *	1, 9	
A	CN 1 896 443 A (YISHITONG DIGIT LOCKS CO LTD C [CN]) 17 janvier 2007 (2007-01-17) * le document en entier *	1, 9	
A	EP 0 816 600 A2 (SGB EQUIPO ELECTRICO SL [ES]) 7 janvier 1998 (1998-01-07) * le document en entier *	1, 9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E05B G07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		25 mai 2022	Ansel, Yannick
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			

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

EP 22 15 3092

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.

25-05-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011015107 A1	10-02-2011	CN 101994430 A	30-03-2011
		CN 201802158 U	20-04-2011
		WO 2011015107 A1	10-02-2011
EP 0401647 A1	12-12-1990	AT 95271 T	15-10-1993
		DE 3918445 C1	20-12-1990
		EP 0401647 A1	12-12-1990
		JP H03100286 A	25-04-1991
EP 2395184 A1	14-12-2011	EP 2395184 A1	14-12-2011
		JP 2012516958 A	26-07-2012
		US 2011289986 A1	01-12-2011
		WO 2010088799 A1	12-08-2010
CN 1896443 A	17-01-2007	AUCUN	
EP 0816600 A2	07-01-1998	EP 0816600 A2	07-01-1998
		ES 2135330 A1	16-10-1999

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 3431684 A [0002] [0014] [0043]
- WO 2011015107 A1 [0006]
- EP 0401647 A1 [0006]
- EP 2395184 A1 [0006]
- CN 1896443 A [0006]
- EP 0816600 A2 [0006]
- FR 3025236 [0014] [0033] [0037]