



(11)

EP 3 819 447 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.05.2021 Bulletin 2021/19

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

(21) Numéro de dépôt: **20202375.0**

(22) Date de dépôt: **16.10.2020**

(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: **Opendoors**
74300 Cluses (FR)

(72) Inventeur: **AGUEDA, Aitor**
64210 Bidart (FR)

(74) Mandataire: **Dumont, Alban et al**
Cabinet Germain & Maureau
5, place Robert Schuman - WTC
38025 Grenoble (FR)

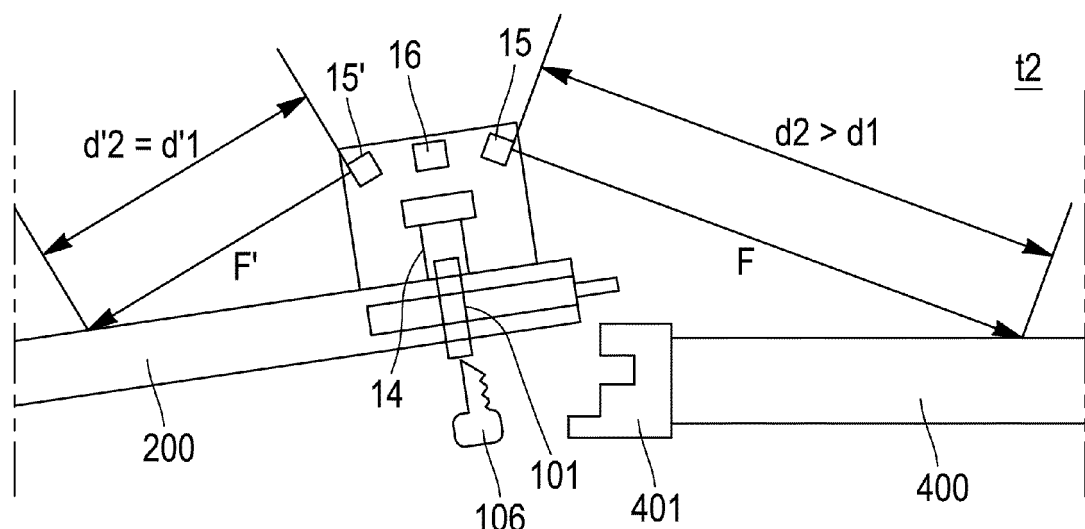
(30) Priorité: **08.11.2019 FR 1912569**

(54) **DISPOSITIF ÉLECTROMÉCANIQUE D'ACTIONNEMENT DE SERRURE À DOUBLE CAPTEURS DE DISTANCE ET PROCÉDÉ**

(57) Un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) comprend un boîtier (11) fixé à un ouvrant (200), un mécanisme d'entraînement (14) accouplé au cylindre de serrure, un premier capteur de distance (15) et un deuxième capteur de distance (15'). Ces deux capteurs (15, 15') émettent des faisceaux d'ondes (F, F') orientés de part et d'autre de l'axe de rotation du méca-

nisme d'entraînement (14) et émettent des première et deuxième informations de distance (a, a') représentatives des distances (d, d'). Une unité de commande (17) reçoit les informations (a, a'), déclenche l'émission de l'un au moins des faisceaux d'ondes (F, F') et surveille l'évolution de l'une au moins des distances (d, d') durant une période de temps déterminée.

[Fig. 4]



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure destiné à être monté sur une face intérieure d'un ouvrant mobile par rapport à une paroi et équipé d'une serrure comprenant un cylindre de serrure muni d'un rotor, le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprenant un boîtier muni d'une face proximale et d'éléments de fixation permettant de fixer le boîtier sur l'ouvrant en plaçant la face proximale du boîtier contre la face intérieure de l'ouvrant, et un mécanisme d'entraînement mobile en rotation par rapport au boîtier et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor du cylindre de serrure.

[0002] L'invention concerne également un procédé ayant une étape de fourniture d'un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure.

[0003] L'invention s'applique notamment aux domaines des serrures qui comprennent un cylindre de serrure équipé d'un rotor avec, du côté extérieur, une entrée extérieure de serrure permettant l'introduction d'une clé admise par la serrure et, du côté intérieur, soit une entrée intérieure de serrure permettant l'introduction d'une clé admise par la serrure, soit un organe de couplage permettant la mise en liaison du rotor avec un bouton manuel. L'actionnement en rotation du rotor du cylindre de serrure par l'intermédiaire d'une clé ou du bouton manuel permet de commander le déplacement d'un pêne à ressort et/ou d'un pêne dormant de la serrure afin d'ouvrir ou fermer l'ouvrant et/ou de verrouiller ou déverrouiller la serrure.

[0004] L'ouvrant peut notamment concerner une partie mobile d'une fenêtre ou d'une porte.

Etat de la technique

[0005] Classiquement, une serrure comprend un cylindre de serrure ayant un stator monté fixement sur l'ouvrant et un rotor monté à rotation dans le stator de sorte à traverser l'épaisseur de l'ouvrant. L'actionnement en rotation du rotor du cylindre de serrure peut actionner en translation un pêne dormant de la serrure, celui-ci étant mobile en translation par rapport au stator et apte à un verrouillage de la serrure par insertion dans une gâche solidaire d'un dormant fixe, ou chambranle, sur lequel l'ouvrant est monté de manière mobile. La serrure peut également comprendre une poignée montée à pivotement sur l'ouvrant pour actionner au moins un pêne à ressort mobile en translation dans le stator de la serrure. L'actionnement en rotation du rotor du cylindre de serrure peut également servir à actionner ce pêne à ressort.

[0006] Le rotor du cylindre de serrure comprend, du côté extérieur, une entrée extérieure de serrure permettant l'introduction d'une clé admise par la serrure et, du côté intérieur, soit une entrée intérieure de serrure per-

mettant l'introduction d'une clé admise par la serrure, soit un organe de couplage du rotor permettant la mise en place d'un bouton manuel de sorte à coupler en rotation le rotor du cylindre de serrure avec le bouton manuel.

L'actionnement en rotation du rotor du cylindre de serrure par l'intermédiaire d'une clé ou du bouton manuel permet de commander le déplacement d'un pêne à ressort et/ou d'un pêne dormant de la serrure afin d'ouvrir ou fermer l'ouvrant et/ou de verrouiller ou déverrouiller la serrure.

[0007] Il existe des dispositifs électromécaniques destinés à actionner de manière motorisée de telles serrures, par exemple à l'image de la solution décrite dans le document EP2762661A1. Ces dispositifs électromécaniques d'actionnement de serrure sont destinés à être fixés du côté intérieur de l'ouvrant d'une manière coopérant avec le rotor de la serrure à motoriser en vue de son actionnement pour commander son verrouillage et son déverrouillage.

[0008] Les dispositifs électromécaniques d'actionnement de serrure comprennent généralement un boîtier à fixer sur une face intérieure de l'ouvrant dont la serrure est à motoriser et un mécanisme d'entraînement mobile en rotation par rapport au boîtier et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor du cylindre de serrure. Ils comprennent aussi une source d'énergie électrique pour alimenter d'une part un actionneur électrique adapté pour entraîner le mécanisme d'entraînement en rotation, et une unité de commande électronique apte à une communication avec l'extérieur, notamment en vue de la réception d'instructions extérieures et de la transmission d'informations sortantes. L'unité de commande assure un pilotage de l'actionneur électrique en tenant compte, entre autres, de ces instructions et de ces informations.

[0009] Il est connu également d'équiper les dispositifs électromécaniques d'actionnement de serrure avec différents capteurs, tels que des capteurs de mouvement ou des capteurs de position, connectés à l'unité de commande qui assure la gestion en fonction des informations supplémentaires délivrées par ces capteurs.

[0010] La coopération entre le rotor du cylindre de serrure et le mécanisme d'entraînement interne au dispositif électromécanique d'actionnement de serrure peut se faire grâce à la mise en place de l'une des clés admises par le cylindre de serrure au niveau de l'entrée intérieure de serrure, cette clé étant alors en prise avec le mécanisme d'entraînement pour être solidaires en rotation l'un et l'autre. Alternativement, la coopération entre le rotor du cylindre de serrure et le mécanisme d'entraînement interne au dispositif électromécanique d'actionnement de serrure peut se faire par l'intermédiaire de l'organe de couplage susmentionné, qui peut être rendu solidaire du rotor du cylindre de serrure et est destiné initialement à la mise en place du bouton manuel également susmentionné. Une fois le bouton manuel retiré, l'organe de couplage peut être mis en prise avec le mécanisme d'entraînement interne au dispositif électromécanique d'actionnement pour que ces deux éléments soient solidaires en rotation l'un et l'autre.

[0011] Les dispositifs électromécanique d'actionnement de serrure se doivent d'être réversibles, c'est-à-dire utilisables en association avec une serrure montée sur un ouvrant à ouverture à droite ou à ouverture à gauche. Autrement dit, un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure doit être programmable afin d'être indifféremment associé à une serrure placée du côté gauche d'un ouvrant lui-même articulé sur son côté droit ou à une serrure placée du côté droit d'un ouvrant lui-même articulé sur son côté gauche. En effet, en fonction que la serrure est placée sur le côté gauche ou sur le côté droit de l'ouvrant, les sens de rotation du rotor du cylindre de serrure requis pour commander respectivement le verrouillage du pêne dormant et le déverrouillage du pêne dormant voire du pêne à ressort s'inversent. Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure doit donc être en connaissance de la configuration de la serrure qu'il est destiné à actionner électriquement.

[0012] Cette opération se pratique par un paramétrage, typiquement une programmation, du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure au moment de son installation.

[0013] Une première technique de mise en œuvre de ce paramétrage consiste à ce que l'utilisateur réalise une programmation manuelle, mais l'utilisateur est alors susceptible de commettre des erreurs dans l'interprétation des concepts liés aux sens d'ouverture des ouvrants.

[0014] Une deuxième technique de mise en œuvre du paramétrage du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure consiste à ce que le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure réalise un apprentissage autonome à partir d'une position de départ, c'est-à-dire que l'utilisateur déclenche un auto-apprentissage du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure depuis une position prédéterminée de la serrure parmi une configuration verrouillée ou une configuration déverrouillée. Durant cet auto-apprentissage, le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure cherche à identifier les butées de la serrure et à déduire le sens d'ouverture de l'ouvrant.

[0015] Malheureusement, ces solutions ne donnent pas encore une entière satisfaction. En effet, dans les deux techniques décrites ci-avant, l'utilisateur est mis à contribution soit pour renseigner le type d'ouverture de l'ouvrant sur lequel la serrure est montée, soit pour renseigner la position prédéterminée à partir de laquelle l'auto-apprentissage est exécuté. Ce facteur humain induit inévitablement des sources d'erreur potentielle, susceptible de déboucher sur un paramétrage erroné du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure. Il est possible par exemple d'aboutir à tort à un paramétrage dans lequel le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure cherchant un déverrouillage de la serrure entraine son rotor dans un sens de rotation conduisant concrètement à son verrouillage, et inversement.

[0016] Cette problématique est d'autant plus importante et potentiellement dommageable que l'erreur commise peut ne pas être détectée. En effet, le mouvement de la

serrure induit par le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure est généralement réalisé lorsque l'ouvrant est fermé. Les pènes de la serrure étant alors non visibles pour l'utilisateur, la vérification du fait que la serrure exerce un mouvement correspondant à la requête de l'utilisateur est délicate et les erreurs sont quasi indétectables visuellement.

[0017] Le document US2018/142498A1 décrit un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprenant un boîtier à fixer sur la face intérieure de l'ouvrant, un mécanisme d'entraînement mobile en rotation par rapport au boîtier et permettant un accouplement au rotor du cylindre de serrure, et différents capteurs pour définir l'état ouvert ou fermé de l'ouvrant. Toutefois, cette solution ne permet toujours pas de déterminer les mouvements de l'ouvrant de manière simple.

Objet de l'invention

[0018] La présente invention a pour but de proposer un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure qui réponde aux problématiques soulevées par l'état de la technique présenté ci-avant, notamment qui simplifie et fiabilise les paramétrages initiaux et qui confère une bonne sécurité et une ergonomie améliorée.

[0019] Ce but peut être atteint grâce à la fourniture d'un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure destiné à être monté sur une face intérieure d'un ouvrant mobile par rapport à une paroi et équipé d'une serrure comprenant un cylindre de serrure muni d'un rotor, le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprenant :

- un boîtier muni d'une face proximale et d'éléments de fixation permettant de fixer le boîtier sur l'ouvrant en plaçant la face proximale du boîtier contre la face intérieure de l'ouvrant,
- un mécanisme d'entraînement mobile en rotation par rapport au boîtier autour d'un axe de rotation coïncidant avec l'axe de rotation du rotor et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor du cylindre de serrure,
- un premier capteur de distance capable d'émettre un premier faisceau d'ondes dirigé selon une première direction contenue dans un premier demi-espace situé d'un premier côté d'un plan principal orienté verticalement lorsque le boîtier est fixé à la face intérieure de l'ouvrant et contenant l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement, et ayant une première composante latérale perpendiculaire au plan principal s'éloignant du plan principal et une première composante axiale parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement et s'approchant de la face proximale du boîtier, le premier capteur de distance étant apte à délivrer une première information de distance représentative d'une première distance déterminée grâce au premier faisceau d'ondes,
- un deuxième capteur de distance distinct du premier

capteur de distance et capable d'émettre un deuxième faisceau d'ondes dirigé selon une deuxième direction contenue dans un deuxième demi-espace situé du deuxième côté du plan principal et ayant une deuxième composante latérale perpendiculaire au plan principal s'éloignant du plan principal et une deuxième composante axiale parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement et s'approchant de la face proximale du boîtier, le deuxième capteur de distance étant apte à délivrer une deuxième information de distance représentative d'une deuxième distance déterminée grâce au deuxième faisceau d'ondes,

la première direction et la deuxième direction étant orientées de sorte que lorsque le boîtier est fixé sur la face intérieure de l'ouvrant, l'un parmi le premier faisceau d'ondes et le deuxième faisceau d'ondes est incident sur une surface de réflexion solidaire de l'ouvrant et l'autre parmi le premier faisceau d'ondes et le deuxième faisceau d'ondes est incident sur une surface de réflexion solidaire de la paroi ou d'un châssis fixe reliant l'ouvrant à la paroi,

- une unité de commande programmable apte à recevoir la première information de distance délivrée par le premier capteur de distance et la deuxième information de distance délivrée par le deuxième capteur de distance et configurée pour déclencher l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes par le premier capteur de distance et du deuxième faisceau d'ondes par le deuxième capteur de distance et pour surveiller l'évolution de l'une au moins de la première distance et de la deuxième distance durant une période de temps déterminée.

[0020] Certains aspects préférés mais non limitatifs du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure sont les suivants.

[0021] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprend un actionneur électrique capable d'entraîner en rotation le mécanisme d'entraînement et l'unité de commande est configurée pour piloter ledit actionneur électrique en tenant compte de l'évolution et/ou de la valeur de l'une au moins de la première distance et de la deuxième distance durant la période de temps déterminée.

[0022] Au moins l'un du premier capteur de distance et du deuxième capteur de distance comprend au moins un élément choisi dans le groupe comprenant un capteur de distance par faisceau d'ultrasons et un capteur de distance par faisceau optique.

[0023] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprend un capteur de mouvement capable de déterminer un déplacement du boîtier et de l'ouvrant sur lequel le boîtier est fixé, et apte à délivrer une information de mouvement représentative de la présence ou non d'un déplacement du boîtier et de l'ouvrant, dans lequel l'unité de commande est apte à recevoir l'information de mouvement délivrée par le capteur de mouve-

ment, et l'émission de l'un au moins parmi le premier faisceau d'onde et le deuxième faisceau d'onde et la surveillance de l'une au moins parmi la première distance et la deuxième distance durant la période de temps déterminée sont mises en œuvre lorsqu'une condition initiale est vérifiée selon laquelle l'information de mouvement est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier et de l'ouvrant.

[0024] Le capteur de mouvement comprend au moins un élément choisi dans le groupe comprenant un magnétomètre et un accéléromètre.

[0025] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprend un capteur de position capable de déterminer une position angulaire du mécanisme d'entraînement et apte à délivrer une information de position représentative de la position angulaire du mécanisme d'entraînement déterminée, et l'unité de commande est apte à recevoir l'information de position représentative de la position angulaire du mécanisme d'entraînement déterminée et est configurée pour déclencher, lorsque l'information de position est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure de l'ouvrant, l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes et du deuxième faisceau d'ondes et pour surveiller l'évolution de l'une au moins de la première distance et de la deuxième distance durant la période de temps déterminée.

[0026] L'unité de commande comprend des algorithmes permettant de déterminer un sens d'ouverture de l'ouvrant par rapport à la paroi en fonction de l'augmentation ou de la diminution de l'une parmi la première distance et la deuxième distance durant la période de temps déterminée suite à une émission conjointe du premier faisceau d'ondes par le premier capteur de distance et du deuxième faisceau d'ondes par le deuxième capteur de distance et à la surveillance de l'évolution de la première distance et de la deuxième distance durant ladite période de temps déterminée.

[0027] L'unité de commande est configurée pour déterminer, parmi le premier capteur de distance et le deuxième capteur de distance, le capteur de distance opérationnel qui délivre une information de distance représentative d'une distance opérationnelle parmi la première distance et la deuxième distance qui est susceptible de varier durant la période de temps déterminée en conséquence d'un mouvement de l'ouvrant par rapport à la paroi, pour déclencher l'émission du faisceau d'ondes par le capteur de distance opérationnel et ne pas déclencher l'émission du faisceau d'ondes par l'autre capteur de distance parmi le premier capteur de distance et le deuxième capteur de distance, et pour surveiller l'évolution de la distance opérationnelle durant la période de temps déterminée, notamment permettant de déterminer que le mouvement de l'ouvrant se situe dans une plage prédéterminée de mouvement et/ou que l'ouvrant est dans l'un parmi les états suivants : ouvert, fermé, partiellement ouvert, partiellement fermé.

[0028] L'invention porte également sur un procédé

comprenant :

- une étape de fourniture d'un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure monté sur une face intérieure d'un ouvrant mobile par rapport à une paroi et équipé d'une serrure comprenant un cylindre de serrure muni d'un rotor, dans laquelle le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprend :
un boîtier muni d'une face proximale et d'éléments de fixation permettant de fixer le boîtier sur l'ouvrant en plaçant la face proximale du boîtier contre la face intérieure de l'ouvrant,
un mécanisme d'entraînement mobile en rotation par rapport au boîtier autour d'un axe de rotation coïncidant avec l'axe de rotation du rotor et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor du cylindre de serrure,
un premier capteur de distance capable d'émettre un premier faisceau d'ondes dirigé selon une première direction contenue dans un premier demi-espace situé d'un premier côté d'un plan principal orienté verticalement lorsque le boîtier est fixé à la face intérieure de l'ouvrant et contenant l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement, et ayant une première composante latérale perpendiculaire au plan principal s'éloignant du plan principal et une première composante axiale parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement et s'approchant de la face proximale du boîtier, le premier capteur de distance étant apte à délivrer une première information de distance représentative d'une première distance déterminée grâce au premier faisceau d'ondes,
un deuxième capteur de distance distinct du premier capteur de distance et capable d'émettre un deuxième faisceau d'ondes dirigé selon une deuxième direction contenue dans un deuxième demi-espace situé du deuxième côté du plan principal et ayant une deuxième composante latérale perpendiculaire au plan principal s'éloignant du plan principal et une deuxième composante axiale parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement et s'approchant de la face proximale du boîtier, le deuxième capteur de distance étant apte à délivrer une deuxième information de distance représentative d'une deuxième distance déterminée grâce au deuxième faisceau d'ondes,
la première direction et la deuxième direction étant orientées de sorte que lorsque le boîtier est fixé sur la face intérieure de l'ouvrant, l'un parmi le premier faisceau d'ondes et le deuxième faisceau d'ondes est incident sur une surface de réflexion solidaire de l'ouvrant et l'autre parmi le premier faisceau d'ondes et le deuxième faisceau d'ondes est incident sur une surface de réflexion solidaire de la paroi ou d'un châssis fixe reliant l'ouvrant à la paroi,
une unité de commande programmable apte à recevoir la première information de distance délivrée par

le premier capteur de distance et la deuxième information de distance délivrée par le deuxième capteur de distance,

- une étape de contrôle de distance comprenant le déclenchement de l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes par le premier capteur de distance et du deuxième faisceau d'ondes par le deuxième capteur de distance puis la surveillance de l'évolution de l'une au moins de la première distance et de la deuxième distance durant une période de temps déterminée.

[0029] Certains aspects préférés mais non limitatifs du procédé sont les suivants.

[0030] La phase d'initialisation comprend une étape de détermination, parmi le premier capteur de distance et le deuxième capteur de distance, d'un capteur de distance opérationnel qui délivre une information de distance représentative d'une distance opérationnelle, parmi la première distance et la deuxième distance, qui est susceptible de varier durant la période de temps déterminée en conséquence d'un mouvement de l'ouvrant par rapport à la paroi.

[0031] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure fourni à l'étape de fourniture comprend un capteur de mouvement capable de déterminer un déplacement du boîtier et de l'ouvrant sur lequel le boîtier est fixé, et apte à délivrer une information de mouvement représentative de la présence ou non d'un déplacement du boîtier et de l'ouvrant, l'unité de commande étant apte à recevoir l'information de mouvement délivrée par le capteur de mouvement, et la phase d'initialisation est mise en œuvre automatiquement par l'unité de commande lorsqu'une condition initiale est vérifiée selon laquelle l'information de mouvement est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier et de l'ouvrant.

[0032] Après la phase d'initialisation, le procédé comprend une phase d'utilisation normale durant laquelle l'étape de contrôle de distance comprend les étapes suivantes mises en œuvre automatiquement par l'unité de commande lorsque l'information de mouvement est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier et de l'ouvrant :

- déclenchement de l'émission du faisceau d'ondes par le capteur de distance opérationnel, durant laquelle l'émission du faisceau d'ondes par l'autre capteur de distance, parmi le premier capteur de distance et le deuxième capteur de distance, n'est pas déclenchée,
- surveillance de l'évolution de la distance opérationnelle durant la période de temps déterminée, notamment permettant de déterminer que le mouvement de l'ouvrant se situe dans une plage prédéterminée de mouvement et/ou que l'ouvrant est dans l'un des états suivants : ouvert, fermé, partiellement ouvert, partiellement fermé.

[0033] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure fourni à l'étape de fourniture comprend un capteur de position capable de déterminer une position angulaire du mécanisme d'entraînement et apte à délivrer une information de position représentative de la position angulaire déterminée du mécanisme d'entraînement, et l'étape de contrôle de distance est mise en œuvre automatiquement par l'unité de commande lorsque l'information de position est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure de l'ouvrant.

[0034] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure comprend un actionneur électrique capable d'entraîner en rotation le mécanisme d'entraînement et le procédé comprend une étape de pilotage mise en œuvre par l'unité de commande après l'étape de contrôle de distance, durant laquelle l'actionneur électrique est piloté par l'unité de commande en tenant compte de l'évolution et/ou de la valeur de l'une au moins de la première distance et de la deuxième distance durant la période de temps déterminée.

Description sommaire des dessins

[0035] D'autres aspects, buts, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de modes de réalisation préférés de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de serrure montée sur un ouvrant de porte.

La figure 2 est une vue représentant schématiquement un exemple de dispositif électromécanique d'actionnement de serrure selon l'invention.

La figure 3 est une vue de dessus d'un ouvrant équipé du dispositif, dans un état fermé.

La figure 4 est une vue de dessus de l'ouvrant de la figure 3 occupant un état partiellement fermé.

Description détaillée

[0036] Sur les figures 1 à 4 et dans la suite de la description, les mêmes références représentent les éléments identiques ou similaires. De plus, les différents éléments ne sont pas représentés à l'échelle de manière à privilégier la clarté des figures. Par ailleurs, les différents modes de réalisation et variantes ne sont pas exclusifs les uns des autres et peuvent être combinés entre eux.

[0037] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 qui est visible sur les figures 2 à 4 est destiné à être monté sur une face intérieure 201 d'un ouvrant 200 équipé d'une serrure 100, par exemple pour une porte montée à pivotement sur un châssis fixe 401 reliant l'ouvrant 200 à une paroi 400. Par exemple, la face intérieure 201 correspond à une face de l'ouvrant

200 destinée à être positionnée du côté intérieur de la pièce fermée par l'ouvrant 200 et la paroi 400.

[0038] La serrure 100 comprend, de manière connue, par exemple comme décrit dans le document EP2762661A1, un cylindre de serrure ayant un stator 102 monté sur l'ouvrant 200 et un rotor 101 monté à rotation dans le stator 102 de sorte à traverser l'épaisseur de l'ouvrant. L'actionnement en rotation du rotor 101 actionne en translation un panneton ou un pêne dormant 103, ainsi qu'éventuellement un pêne de fermeture 104, également appelé pêne de fin de course ou pêne à ressort, aptes à s'insérer de manière rétractable dans une gâche solidaire du châssis fixe 401 sur lequel l'ouvrant 200 est monté, afin de verrouiller ou déverrouiller la serrure 100 et/ou d'ouvrir ou fermer l'ouvrant 200. L'aménagement de tels pénés 103, 104 est par exemple décrit dans le document FR2795120A1. La serrure 100 peut également comprendre une poignée 105 montée à pivotement sur l'ouvrant 200 pour actionner au moins le pêne de fermeture 104. Le cylindre de serrure peut être à simple embrayage ou à double embrayage.

[0039] Le rotor 101 comprend, du côté extérieur, une entrée extérieure de serrure permettant l'introduction d'une clé 106 admise par la serrure 100, comme cela est schématisé sur les figures 3 et 4.

[0040] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 peut indifféremment coopérer, en vue de son entraînement motorisé, avec un cylindre de serrure dont le rotor 101 comprend, du côté intérieur, soit une entrée intérieure de serrure permettant l'introduction d'une clé 106 admise par la serrure 100, soit un organe de couplage 107 adapté à être entraîné en rotation, par exemple par un bouton manuel (non représenté). Un tel organe de couplage 107 est par exemple une queue ou une fourche de cylindre. L'actionnement en rotation du rotor 101 de manière motorisée, que ce soit par l'intermédiaire d'une clé 106 ou par l'intermédiaire de l'organe de couplage 107, permet de commander le déplacement du pêne de fermeture 104 et/ou du pêne dormant 103 afin d'ouvrir ou fermer l'ouvrant 200 et/ou de verrouiller ou déverrouiller la serrure 100.

[0041] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend un boîtier 11 en une ou plusieurs pièces, muni d'une face proximale 12 et d'éléments de fixation 13 permettant de fixer le boîtier 11 sur l'ouvrant 200 d'une manière plaçant la face proximale 12 du boîtier 11 contre la face intérieure 201 de l'ouvrant 200. Les éléments de fixation 13 se présentent par exemple sous la forme d'une ou plusieurs vis mises en place dans des ouvertures traversantes correspondantes ménagées à travers une paroi du boîtier 11 délimitant la face proximale 12, ces vis étant destinées à venir en prise dans l'ouvrant 200. Il est possible de prévoir la présence d'un matériau amortisseur entre la face intérieure 201 de l'ouvrant 200 et la face proximale 12 du boîtier, pour assurer une liaison mécanique amortie entre le boîtier 11 et l'ouvrant 200 pour un découplage vibratoire et mécanique.

[0042] Le dispositif électromécanique d'actionnement

de serrure 10 comprend un mécanisme d'entraînement 14 mobile en rotation par rapport au boîtier 11 et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor 101 du cylindre de serrure, notamment au niveau de l'extrémité du rotor 101 située du côté intérieur. Cet accouplement peut, comme cela est expliqué précédemment, être réalisé par l'intermédiaire d'une clé préalablement insérée dans l'entrée intérieure de serrure ou par l'intermédiaire de l'organe de couplage 107. Suivant la variante retenue, le mécanisme d'entraînement 14 est adapté en conséquence et comprend des éléments de couplage en rotation idoines pour une coopération soit avec la clé 106, soit avec l'organe de couplage 107.

[0043] La serrure 100 comprend deux butées angulaires maximales opposées, dont la nature n'a pas d'importance ici, pour limiter le déplacement du rotor 101 du cylindre de serrure ou du mécanisme d'entraînement 14 du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 au sein d'une course angulaire prédéterminée. L'ensemble peut indifféremment être conformé pour une course angulaire limitée à environ un quart de tour du rotor, comme c'est le cas par exemple sur le marché nord-américain, ou pour une course angulaire de plusieurs tours du rotor, comme c'est le cas par exemple sur le marché européen.

[0044] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 peut comprendre également un bouton de manœuvre 20 rotatif adapté pour une prise manuelle et pour entraîner manuellement le mécanisme d'entraînement 14, permettant finalement d'entraîner manuellement en rotation le rotor 101 du cylindre de serrure lorsque ce rotor 101 est couplé en rotation au mécanisme d'entraînement 14.

[0045] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend un capteur de mouvement 16 capable de déterminer un déplacement du boîtier 11, et donc de l'ouvrant 200 sur lequel le boîtier 11 est fixé, et apte à délivrer une information de mouvement β représentative de la présence ou non d'un déplacement du boîtier 11 et de l'ouvrant 200.

[0046] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend également un premier capteur de distance 15 capable d'émettre un premier faisceau d'ondes F dirigé selon une première direction contenue dans un premier demi-espace E situé d'un premier côté d'un plan principal P orienté verticalement lorsque le boîtier 11 est fixé à la face intérieure 201 de l'ouvrant 200 et contenant l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement 14, lequel coïncide en pratique avec l'axe de rotation du rotor 101 par rapport au stator 102. Le premier faisceau d'ondes F a une première composante latérale X perpendiculaire au plan principal P s'éloignant du plan principal P et une première composante axiale Y parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement 14 et s'approchant de la face proximale 12 du boîtier 11. Le premier capteur de distance 15 est apte à délivrer une première information de distance α représentative d'une première distance d déterminée grâce au premier fais-

ceau d'ondes F.

[0047] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend en outre un deuxième capteur de distance 15' distinct du premier capteur de distance 15 et capable d'émettre un deuxième faisceau d'ondes F' dirigé selon une deuxième direction contenue dans un deuxième demi-espace E' situé d'un deuxième côté du plan principal P. Le deuxième faisceau d'ondes F' a une deuxième composante latérale X' perpendiculaire au plan principal P s'éloignant du plan principal P et une deuxième composante axiale Y' parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement 14 et s'approchant de la face proximale 12 du boîtier 11. Le deuxième capteur de distance 15' est apte à délivrer une deuxième information de distance α' représentative d'une deuxième distance d' déterminée grâce au deuxième faisceau d'ondes F'.

[0048] Dans le présent document, il est donc compris que toute les grandeurs et composants qui se rapportent au deuxième capteur de distance 15' sont identifiés par le sigle « ' ».

[0049] Par ailleurs, les distances d et d' associées respectivement au premier capteur de distance 15 et au deuxième capteur de distance 15' sont représentées avec un indice i sur les figures correspondant à l'instant ti où les distances d et d' sont mesurées. Autrement dit, sur la figure 3 qui représente une situation à un instant t1, la distance d est repérée d1 tandis que la distance d'est représentée d'1. Par contre sur la figure 4 qui représente une situation à un instant t2, la distance d est repérée d2 tandis que la distance d'est représentée d'2.

[0050] Le premier capteur de distance 15 est donc organisé de sorte à émettre le premier faisceau d'ondes F d'un côté du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 parmi le côté droit et le côté gauche, tandis que le deuxième capteur de distance 15' est organisé de sorte à émettre le deuxième faisceau d'ondes F' de l'autre côté du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 parmi le côté droit et le côté gauche. Selon les dispositions représentées à titre d'exemple sur les figures 3 et 4, le premier capteur de distance 15 est organisé de sorte à émettre le premier faisceau d'ondes F sur le côté gauche du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 pour un utilisateur situé du côté intérieur, tandis que le deuxième capteur de distance 15' est organisé de sorte à émettre le deuxième faisceau d'ondes F' sur le côté droit du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 vu du côté intérieur.

[0051] Avantagusement mais de manière non limitative, les faisceaux d'ondes F, F' peuvent correspondre à des faisceaux d'ondes optiques (avantagusement dans le domaine invisible pour l'œil humain mais potentiellement dans le domaine visible si nécessaire) ou ultrasonores.

[0052] La détermination des distances d et d' par les capteurs de distance 15, 15' peut notamment se faire en utilisant les faisceaux d'ondes F, F' d'une manière utilisant concrètement un temps de vol mis par le faisceau

d'ondes F, F' pour parcourir la distance aller et retour entre le capteur de distance concerné et une surface de réflexion correspondante, sur laquelle le faisceau d'onde est réfléchi vers le capteur de distance.

[0053] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend aussi une unité de commande 17 électronique programmable, de type microcontrôleur, apte à recevoir la première information de distance α délivrée par le premier capteur de distance 15 et la deuxième information de distance α' délivrée par le deuxième capteur de distance 15'. L'unité de commande 17 électronique programmable est également apte à recevoir l'information de mouvement β délivrée par le capteur de mouvement 16, ou de manière générale, toute information, dite de condition initiale, apte à déclencher la mise en route du premier capteur de distance 15 et/ou du deuxième capteur de distance 15'.

[0054] L'unité de commande 17 est configurée pour déclencher, lorsque la condition initiale est vérifiée, par exemple selon laquelle l'information de mouvement β est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier 11 et de l'ouvrant 200, l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes F par le premier capteur de distance 15 et du deuxième faisceau d'ondes F' par le deuxième capteur de distance 15' et pour surveiller l'évolution de l'une au moins de la première distance d et de la deuxième distance d' durant une période de temps déterminée connue de l'unité de commande 17.

[0055] La période de temps déterminée évoquée ici peut typiquement être comprise dans une plage allant d'un centième de seconde à quelques dixièmes de seconde.

[0056] Une utilisation possible du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 est donnée ci-après.

[0057] Le procédé relatif à cette utilisation comprend d'abord une étape de fourniture d'un tel dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprenant le boîtier 10, le mécanisme d'entraînement 14, le capteur de mouvement 16, les deux capteurs de distance 15, 15' et l'unité de commande 17. Le procédé comprend en outre une étape de contrôle de distance comprenant le déclenchement de l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes F par le premier capteur de distance 15 et du deuxième faisceau d'ondes F' par le deuxième capteur de distance 15' puis la surveillance de l'évolution de l'un au moins de la première distance d et de la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée, cette étape de contrôle de distance étant mise en œuvre automatiquement par l'unité de commande 17 lorsqu'une condition initiale est vérifiée, en particulier une condition selon laquelle l'information de mouvement β est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier 11 et de l'ouvrant 200.

[0058] Selon un mode de réalisation particulier, la première direction selon laquelle le premier faisceau d'ondes F est émis par le premier capteur de distance 15 et la deuxième direction selon laquelle le deuxième faisceau d'ondes F' est émis par le deuxième capteur de

distance 15' sont orientées de sorte que, lorsque le boîtier 11 est fixé sur la face intérieure 201 de l'ouvrant 200, l'un parmi le premier faisceau d'ondes F et le deuxième faisceau d'ondes F' est incident sur une surface de réflexion solidaire de l'ouvrant 200 et l'autre parmi le premier faisceau d'ondes F et le deuxième faisceau d'ondes F' est incident sur une surface de réflexion solidaire de la paroi 400 ou du châssis fixe 401 reliant l'ouvrant 200 à la paroi 400, notamment au moins lorsque l'ouvrant 200 est fermé ou presque fermé.

[0059] Dans la variante particulière, mais non limitative, illustrée sur les figures 3 et 4 où l'ouvrant 200 est un ouvrant avec serrure à gauche en tirant (vu depuis le côté intérieur), le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 est positionné sur le côté vertical gauche de l'ouvrant 200 et la première direction selon laquelle le premier faisceau d'ondes F est émis par le premier capteur de distance 15 est orientée de sorte que, lorsque le boîtier 11 est fixé sur la face intérieure 201 de l'ouvrant 200, le premier faisceau d'ondes F est incident sur une surface de réflexion solidaire de la paroi 400 ou du châssis fixe 401 reliant l'ouvrant 200 à la paroi 200 en particulier lorsque l'ouvrant 200 est fermé ou presque fermé, tandis que la deuxième direction selon laquelle le deuxième faisceau d'ondes F' est émis par le deuxième capteur de distance 15' est orientée de sorte que, lorsque le boîtier 11 est fixé sur la face intérieure 201 de l'ouvrant 200, le deuxième faisceau d'ondes F' est incident sur une surface de réflexion solidaire de l'ouvrant 200 quelle que soit la position occupée par l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400. Ainsi dans cet exemple, les composantes X, Y sont susceptibles d'évoluer dans le temps en fonction de la position occupée par l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400. A l'inverse, les composantes X', Y' sont invariables dans le temps quelle que soit la position occupée par l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400. Des configurations inversées seraient adoptées dans le cas où l'ouvrant 200 serait un ouvrant avec serrure à droite en tirant (vu depuis le côté intérieur).

[0060] Selon un mode de réalisation particulier, l'unité de commande 17 comprend des algorithmes permettant de déterminer un sens d'ouverture de l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400, typiquement parmi un sens d'ouverture vers la droite et un sens d'ouverture vers la gauche, en fonction de l'augmentation ou de la diminution de l'une parmi la première distance d et la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée suite à une émission conjointe, en particulier lorsqu'une condition initiale est vérifiée, du premier faisceau d'ondes F par le premier capteur de distance 15 et du deuxième faisceau d'ondes F' par le deuxième capteur de distance 15' et à la surveillance de l'évolution de la première distance d et de la deuxième distance d' durant cette période de temps déterminée.

[0061] Ainsi le procédé est tel que durant une phase d'initialisation du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10, l'étape de contrôle de distance comprend les étapes suivantes mises en œuvre automati-

quement par l'unité de commande 17, préférentiellement lorsqu'une condition initiale est vérifiée :

- déclenchement de l'émission du premier faisceau d'ondes F par le premier capteur de distance 15 et de l'émission du deuxième faisceau d'ondes F' par le deuxième capteur de distance 15',
- surveillance de l'évolution de la première distance d et de la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée,
- détermination d'un sens d'ouverture de l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400 en fonction de l'augmentation ou de la diminution de l'une parmi la première distance d et la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée.

[0062] Ainsi, il est avantageusement prévu d'utiliser deux capteurs de distance 15, 15' respectivement sur les deux côtés du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10, analysant des distances d et d' de part et d'autre de la serrure 100, pour permettre de connaître automatiquement et avantageusement sans aucune intervention humaine (évitant tout risque d'erreur provenant d'un facteur humain), au moment de l'installation et du paramétrage du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10, le sens de rotation de l'ouvrant 200. Autrement dit, il est avantageusement réalisé un auto-apprentissage du sens d'ouverture de l'ouvrant 200 par l'utilisation de deux capteurs de distance 15, 15' distincts. Les deux capteurs de distance 15, 15' sont prévus pour être utilisés conjointement uniquement au moment de la phase d'initialisation.

[0063] Avantageusement, ces capteurs de distance 15, 15' ne sont utilisés que lorsqu'une condition initiale est vérifiée, par exemple lorsqu'un mouvement du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 et de l'ouvrant 200 est détecté, et ne sont pas utilisés sinon. Autrement dit dans cet exemple, le capteur de mouvement 16 est utilisé pour la prise de décision de la détection d'un changement d'état de l'ouvrant 200, ce changement d'état détecté étant la condition d'activation des capteurs de distance 15, 15'. Par conséquent, les capteurs de distance 15, 15', qui peuvent avantageusement être d'une grande précision par comparaison avec un capteur de mouvement et qui sont très fiables en raison de leur impossibilité d'être perturbés par des variations naturelles ou induites par l'extérieur du champ magnétique ou par les vibrations de l'ouvrant 200 (mais qui sont susceptibles de consommer nettement plus d'énergie électrique que le capteur de mouvement 16), ne consomment de l'énergie électrique qu'aux instants où la condition initiale est vérifiée, dans l'exemple si l'ouvrant 200 est considéré comme étant en mouvement : en conséquence, le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 présente malgré tout une consommation électrique très faible malgré sa très grande précision de mesure et sa grande fiabilité.

[0064] Par ailleurs, du fait qu'aucune intervention hu-

maine n'est requise, le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 est très simple d'utilisation, fiable, tout en étant convivial et ergonomique pour l'utilisateur.

[0065] La figure 3 montre un exemple de situation d'un ouvrant 200 dans un état fermé par rapport au châssis fixe 401 à un instant t1, à l'inverse de la figure 4 qui montre la situation à un instant t2 lorsque l'ouvrant 200 est partiellement fermé, c'est-à-dire qu'il a été à peine ouvert de sorte à libérer la serrure 100 hors du châssis fixe 401.

[0066] Sur la figure 3, à l'instant t1, la première distance déterminée par le premier capteur de distance 15 est repérée d1 et la deuxième distance déterminée par le deuxième capteur de distance 15' est repérée d'1. Sur la figure 4, à l'instant t2, la première distance déterminée par le premier capteur de distance 15 est repérée d2 et la deuxième distance déterminée par le deuxième capteur de distance 15' est repérée d'2.

[0067] L'exemple illustré sur les figures 3 et 4 correspond à une application particulière non limitative où l'ouvrant 200 est monté sur le châssis fixe 401 de sorte à être un ouvrant avec serrure à gauche en tirant, vu depuis le côté intérieur. La première distance d1, d2 déterminée respectivement aux instants t1, t2 correspond à la distance entre le premier capteur de distance 15 qui émet vers le côté gauche de la serrure 100 en direction de la surface de réflexion solidaire de la paroi 400, et cette surface de réflexion. La deuxième distance d'1, d'2 déterminée respectivement aux instants t1, t2 correspond à la distance entre le deuxième capteur de distance 15' qui émet vers le côté droit de la serrure 100 en direction de la surface de réflexion solidaire de l'ouvrant 200, et cette surface de réflexion. Par conséquent, il est compris que la première distance d déterminée est, dans ce cas particulier, une distance susceptible de varier dans le temps en fonction des mouvements de l'ouvrant 200. A l'inverse, la deuxième distance d' déterminée par le deuxième capteur de distance 15' est constante quelle que soit la position de l'ouvrant 200. En conséquence, et comme cela est visible sur les figures 3 et 4, la valeur d1 prise par la première distance d à l'instant t1 est strictement différente de la valeur d2 prise par la première distance d à l'instant t2. A l'inverse, la valeur d'1 prise par la deuxième distance d' à l'instant t1 est strictement identique à la valeur d'2 prise par la deuxième distance d' à l'instant t2.

[0068] Des configurations inversées seraient adoptées dans le cas où l'ouvrant 200 serait un ouvrant avec serrure à droite en tirant (vu depuis le côté intérieur).

[0069] Dans le cas particulier des figures 3 et 4, du fait du passage de l'ouvrant 200 d'un état fermé à un état partiellement fermé, il est en outre déterminé que la valeur d1 prise par la première distance d à l'instant t1 est strictement inférieure à la valeur d2 prise par la première distance d à l'instant t2.

[0070] Selon un mode de réalisation particulier, notamment suite à une phase d'initialisation, l'unité de com-

mande 17 est configurée pour déterminer, parmi le premier capteur de distance 15 et le deuxième capteur de distance 15', le capteur de distance opérationnel qui délivre une information de distance a , α' représentative d'une distance opérationnelle parmi la première distance d et la deuxième distance d' qui est susceptible de varier durant la période de temps déterminée en conséquence d'un mouvement de l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400 et, lorsque la condition selon laquelle l'information de mouvement β est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier 11 et de l'ouvrant 200 est vérifiée, pour déclencher l'émission du faisceau d'ondes F, F' par ce capteur de distance opérationnel et ne pas déclencher l'émission du faisceau d'ondes F, F' par l'autre capteur de distance parmi le premier capteur de distance 15 et le deuxième capteur de distance 15, puis pour surveiller l'évolution de la distance opérationnelle durant la période de temps déterminée, notamment permettant de déterminer que le mouvement de l'ouvrant 200 se situe dans une plage prédéterminée de mouvement et/ou que l'ouvrant 200 est dans l'un parmi les états suivants : ouvert, fermé, partiellement ouvert, partiellement fermé (ou presque fermé).

[0071] Ainsi, la phase d'initialisation comprend une étape de détermination, parmi le premier capteur de distance 15 et le deuxième capteur de distance 15', d'un capteur de distance opérationnel qui délivre une information de distance a , α' représentative d'une distance opérationnelle, parmi la première distance d et la deuxième distance d' , qui est susceptible de varier durant la période de temps déterminée en conséquence d'un mouvement de l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400.

[0072] Puis après la phase d'initialisation, le procédé comprend une phase d'utilisation normale durant laquelle l'étape de contrôle de distance comprend les étapes suivantes mises en œuvre automatiquement par l'unité de commande 17 lorsque la condition est vérifiée selon laquelle l'information de mouvement β est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier 11 et de l'ouvrant 200 :

- déclenchement de l'émission du faisceau d'ondes F, F' par le capteur de distance opérationnel, durant laquelle l'émission du faisceau d'ondes F, F' par l'autre capteur de distance, parmi le premier capteur de distance 15 et le deuxième capteur de distance 15', n'est pas déclenchée,
- surveillance de l'évolution de la distance opérationnelle durant la période de temps déterminée, notamment permettant de déterminer que le mouvement de l'ouvrant 200 se situe dans une plage prédéterminée de mouvement et/ou que l'ouvrant 200 est dans l'un des états suivants : ouvert, fermé, partiellement ouvert, partiellement fermé.

[0073] Ainsi, durant la phase d'utilisation normale, seul l'un des capteurs de distance 15, 15' (celui qui est destiné à déterminer la distance d , d' susceptible d'être modifiée

dans le temps en raison d'un mouvement de l'ouvrant 200 par rapport à la paroi 400) est utilisé, ce qui permet d'optimiser la consommation électrique. Par contre, contrairement à la phase d'initialisation l'autre capteur de distance 15, 15' n'est plus destiné à être utilisé à des fins de contrôle de changement d'état de l'ouvrant 200. Il peut par contre être ensuite utilisé pour d'autres fonctions éventuelles, comme par exemple la gestion de proximité d'un utilisateur ou d'un objet. L'autre capteur de distance 15, 15' fonctionne ainsi par exemple comme un interrupteur, une modification constatée de la distance mesurée par l'autre capteur de distance correspondant par exemple à une activation de l'interrupteur.

[0074] Notamment, la surveillance de l'évolution de la distance d , d' déterminée par le capteur de distance opérationnel permet d'établir une vérification de sécurité. En effet, lorsque le capteur de mouvement 16 a déterminé une information de mouvement β représentative d'un mouvement du boîtier 11 et de l'ouvrant 200, il se peut que ce mouvement se soit produit réellement et que l'information de mouvement β corresponde bien à un mouvement de déplacement entre deux états de l'ouvrant 200, ou que ce mouvement de déplacement entre deux états de l'ouvrant 200 ne se soit pas produit concrètement et que l'information de mouvement β soit alors fausse. Par exemple, l'information de mouvement peut correspondre à des vibrations subies par l'ouvrant 200, sans qu'un mouvement final de déplacement de l'ouvrant 200 n'ait eu lieu. Pour éliminer les cas de fausses détections de mouvement de l'ouvrant 200, la distance d , d' déterminée par le capteur de distance opérationnel peut être exploitée en guise de confirmation des détections. Notamment, dans le cas où la distance d , d' déterminée par le capteur de distance opérationnel ne varie pas dans la période de temps déterminée, l'unité de commande 17 peut considérer que la détection de mouvement par le capteur de mouvement 16 est susceptible d'être erronée.

[0075] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend également un capteur de position 19 capable de déterminer une position angulaire du mécanisme d'entraînement 14 et apte à délivrer une information de position γ représentative de la position angulaire du mécanisme d'entraînement 14 ainsi déterminée par le capteur de position 19. L'unité de commande 17 est configurée pour déclencher, lorsqu'une condition est vérifiée selon laquelle l'information de position γ est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure 100 de l'ouvrant 200, l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes F par le premier capteur de distance 15 et du deuxième faisceau d'ondes F' par le deuxième capteur de distance 15' et pour surveiller l'évolution de l'un au moins de la première distance d et de la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée. L'information de position γ représentative de la position angulaire du mécanisme d'entraînement 14 ainsi déterminée par le capteur de position 19 correspond à une condition initiale, apte à déclencher l'émission du faisceau F par le premier capteur de distance 15 et/ou

du faisceau F' par le deuxième capteur de distance 15' et à activer la surveillance de la distance d et/ou de la distance d'.

[0076] Ainsi durant la phase d'utilisation normale, l'étape de contrôle de distance est mise en œuvre automatiquement par l'unité de commande 17 lorsqu'une condition est vérifiée selon laquelle l'information de position γ est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure 100 de l'ouvrant 200.

[0077] Notamment, la surveillance de l'évolution de la distance d, d' déterminée par le capteur de distance opérationnel permet d'établir une vérification de sécurité. A titre d'exemple, l'unité de commande 17 pourra ainsi surveiller une position ou l'état (parmi l'état d'ouverture partielle, l'état d'ouverture totale ou l'état de fermeture partielle) de l'ouvrant 200 après qu'un déverrouillage de la serrure 100 a été commandé. De plus, l'unité de commande 17 pourra également contrôler qu'après une commande de verrouillage de la serrure 100, la distance d, d' déterminée par le capteur de distance opérationnel n'évolue pas : à défaut, cela pourrait traduire que la serrure 100 a été verrouillée bien que l'ouvrant 200 n'était pas en situation de coopérer avec le châssis fixe 401 et bien que les pênes 103, 103 n'étaient pas en mesure de remplir leurs rôles respectifs.

[0078] A chaque fois que le capteur de distance opérationnel est sollicité, le capteur de mouvement 16 subit une étape de recalibrage pour le configurer à son environnement après la période de temps déterminée, qu'un mouvement de l'ouvrant 200 se soit produit ou non. En effet, les conditions environnementales, comme par exemple la luminosité ambiante, le changement de l'état de réflexion des surfaces, peuvent avoir un impact sur la distance mesurée par le capteur opérationnel. Ce recalibrage peut également être réalisé automatiquement à chaque fois que l'information de position γ est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure 100 de l'ouvrant 200.

[0079] Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend un actionneur électrique 18 capable d'entraîner en rotation le mécanisme d'entraînement 14. L'unité de commande 17 est configurée pour piloter l'actionneur électrique 18 en tenant compte de l'évolution et/ou de la valeur de l'une au moins de la première distance d et de la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée.

[0080] Ainsi, le procédé peut comprendre une étape de pilotage mise en œuvre par l'unité de commande 17 après l'étape de contrôle de distance, durant laquelle l'actionneur électrique 18 est piloté par l'unité de commande 17 en tenant compte de l'évolution et/ou de la valeur de l'une au moins de la première distance d et de la deuxième distance d' durant la période de temps déterminée.

[0081] A titre d'exemple, l'unité de commande 17 pourra ainsi décider de conditionner la commande de la serrure 100 vers son verrouillage ou son déverrouillage par

un pilotage adapté de l'actionneur électrique 18, à une condition liée à la distance d, d' déterminée par le capteur de distance opérationnel. Typiquement, un pilotage de l'actionneur électrique 18 induisant le passage de la serrure 100 vers son verrouillage ou son déverrouillage sera conditionné à la détermination d'une distance par le capteur de distance opérationnel confirmant que l'ouvrant est fermée afin de garantir le bon fonctionnement de la serrure 100 vis-à-vis d'une gâche solidaire du châssis fixe 401.

[0082] Selon un mode de réalisation particulier, le capteur de mouvement 16 comprend au moins un élément choisi dans le groupe comprenant un magnétomètre et un accéléromètre, et au moins l'un du premier capteur de distance 15 et du deuxième capteur de distance 15' comprend au moins un élément choisi dans le groupe comprenant un capteur de distance par faisceau d'ultrasons et un capteur de distance par faisceau optique

[0083] L'utilisation de capteurs 15, 15', 16 de cette nature permet avantageusement de présenter tous les avantages présentés précédemment : une grande précision de mesure, une bonne fiabilité et la garantie d'une faible consommation électrique.

[0084] Afin de pouvoir actionner en rotation manuellement le rotor 101 du cylindre de serrure par l'intermédiaire d'une clé 106 insérée au niveau de l'entrée extérieure de serrure et/ou par l'intermédiaire du bouton de manœuvre 20 du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10, il est nécessaire de désaccoupler le rotor 101 par rapport à l'actionneur électrique 18. Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend à cet effet un mécanisme d'embrayage interposé entre le mécanisme d'entraînement 14 et l'actionneur électrique 18 et variant entre une configuration débrayée dans laquelle l'actionneur électrique 14 n'est pas accouplé au mécanisme d'entraînement 14 et au moins une configuration embrayée dans laquelle l'actionneur électrique 18 est accouplé au mécanisme d'entraînement 14.

[0085] Le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10 comprend un dispositif de stockage d'énergie électrique 21, tel que des batteries autonomes, pour alimenter l'actionneur électrique 18 et l'unité de commande 17.

[0086] L'unité de commande 17 est apte à une communication avec l'extérieur via des moyens de communication de type radiofréquence, wifi, Bluetooth, ou équivalent comme par exemple ZIGBEE, Zwave ou des protocoles propriétaires, notamment en vue de la réception d'instructions extérieures à destination de l'unité de commande 17 et de la transmission d'informations sortantes en provenance de l'unité de commande 17. L'unité de commande assure un pilotage de l'actionneur électrique 18 à partir de ces instructions extérieures et de ces informations sortantes et en fonction de capteurs de distance 15, 15', du capteur de mouvement 16 et du capteur de position 19 de la manière décrite ci-avant. D'autres capteurs peuvent éventuellement être intégrés au dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10, par

exemple pour déterminer des couples mécaniques de rotation du rotor 101, la position angulaire absolue du rotor 101, sa vitesse de rotation ou pour déterminer la présence d'une clé 106 ou de tout autre élément nécessaire au fonctionnement de la serrure 100 ou du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure 10.

[0087] De façon avantageuse, l'unité de commande 17 émet un signal d'alarme dans certains cas de fonctionnement identifiés : par exemple si l'état de l'ouvrant 200 est considéré comme partiellement (ou presque) fermé en fonction des informations fournies par l'un des capteurs de distance 15, 15' et que la serrure 10 est activée pour verrouiller l'ouvrant 200, un signal d'alarme sera émis à l'attention d'un utilisateur pour signaler que l'ouvrant 200 ne peut pas être verrouillé. De la même manière, un signal d'alarme pourra être émis si l'ouvrant 200 reste dans un état partiellement ouvert ou partiellement fermé pendant une durée supérieure à une durée prédéterminée.

Revendications

1. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) destiné à être monté sur une face intérieure (201) d'un ouvrant (200) mobile par rapport à une paroi (400) et équipé d'une serrure (100) comprenant un cylindre de serrure muni d'un rotor (101), le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) comprenant :

- un boîtier (11) muni d'une face proximale (12) et d'éléments de fixation (13) permettant de fixer le boîtier (11) sur l'ouvrant (200) en plaçant la face proximale (12) du boîtier (11) contre la face intérieure (201) de l'ouvrant (200),

- un mécanisme d'entraînement (14) mobile en rotation par rapport au boîtier (11) autour d'un axe de rotation coïncidant avec l'axe de rotation du rotor (101) et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor (101) du cylindre de serrure, **caractérisé en ce que** le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) comprend :

- un premier capteur de distance (15) capable d'émettre un premier faisceau d'ondes (F) dirigé selon une première direction contenue dans un premier demi-espace (E) situé d'un premier côté d'un plan principal (P) orienté verticalement lorsque le boîtier (11) est fixé à la face intérieure (201) de l'ouvrant (200) et contenant l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement (14), et ayant une première composante latérale (X) perpendiculaire au plan principal (P) s'éloignant du plan principal (P) et une première composante axiale (Y) parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement (14) et s'approchant de la face proximale (12) du boîtier (11), le premier

capteur de distance (15) étant apte à délivrer une première information de distance (α) représentative d'une première distance (d) déterminée grâce au premier faisceau d'ondes (F),

- un deuxième capteur de distance (15') distinct du premier capteur de distance (15) et capable d'émettre un deuxième faisceau d'ondes (F') dirigé selon une deuxième direction contenue dans un deuxième demi-espace (E') situé du deuxième côté du plan principal (P) et ayant une deuxième composante latérale (X') perpendiculaire au plan principal (P) s'éloignant du plan principal (P) et une deuxième composante axiale (Y) parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement (14) et s'approchant de la face proximale (12) du boîtier (11), le deuxième capteur de distance (15') étant apte à délivrer une deuxième information de distance (α') représentative d'une deuxième distance (d') déterminée grâce au deuxième faisceau d'ondes (F'),

la première direction et la deuxième direction étant orientées de sorte que lorsque le boîtier (11) est fixé sur la face intérieure (201) de l'ouvrant (200), l'un parmi le premier faisceau d'ondes (F) et le deuxième faisceau d'ondes (F') est incident sur une surface de réflexion solidaire de l'ouvrant (200) et l'autre parmi le premier faisceau d'ondes (F) et le deuxième faisceau d'ondes (F') est incident sur une surface de réflexion solidaire de la paroi (400) ou d'un châssis fixe (401) reliant l'ouvrant (200) à la paroi (400),

- une unité de commande (17) programmable apte à recevoir la première information de distance (α) délivrée par le premier capteur de distance (15) et la deuxième information de distance (α') délivrée par le deuxième capteur de distance (15') et configurée pour déclencher l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes (F) par le premier capteur de distance (15) et du deuxième faisceau d'ondes (F') par le deuxième capteur de distance (15') et pour surveiller l'évolution de l'une au moins de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant une période de temps déterminée.

2. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) comprend un actionneur électrique (18) capable d'entraîner en rotation le mécanisme d'entraînement (14) et dans lequel l'unité de commande (17) est configurée pour piloter ledit actionneur électrique (18) en tenant compte de l'évolution et/ou de la valeur de l'une au moins de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée.

3. Dispositif électromécanique d'actionnement de ser-

- ture (10) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel au moins l'un du premier capteur de distance (15) et du deuxième capteur de distance (15') comprend au moins un élément choisi dans le groupe comprenant un capteur de distance par faisceau d'ultrasons et un capteur de distance par faisceau optique.
4. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant un capteur de mouvement (16) capable de déterminer un déplacement du boîtier (11) et de l'ouvrant (200) sur lequel le boîtier (11) est fixé, et apte à délivrer une information de mouvement (β) représentative de la présence ou non d'un déplacement du boîtier (11) et de l'ouvrant (200), dans lequel l'unité de commande (17) est apte à recevoir l'information de mouvement (β) délivrée par le capteur de mouvement (16), et dans lequel l'émission de l'un au moins parmi le premier faisceau d'onde (F) et le deuxième faisceau d'onde (F') et la surveillance de l'une au moins parmi la première distance (d) et la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée sont mises en œuvre lorsqu'une condition initiale est vérifiée selon laquelle l'information de mouvement (β) est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier (11) et de l'ouvrant (200).
5. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) selon la revendication 4, dans lequel le capteur de mouvement (16) comprend au moins un élément choisi dans le groupe comprenant un magnétomètre et un accéléromètre.
6. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant un capteur de position (19) capable de déterminer une position angulaire du mécanisme d'entraînement (14) et apte à délivrer une information de position (γ) représentative de la position angulaire du mécanisme d'entraînement (14) déterminée, et dans lequel l'unité de commande (17) est apte à recevoir l'information de position (γ) représentative de la position angulaire du mécanisme d'entraînement (14) déterminée et est configurée pour déclencher, lorsque l'information de position (γ) est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure (100) de l'ouvrant (200), l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes (F) et du deuxième faisceau d'ondes (F') et pour surveiller l'évolution de l'une au moins de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée.
7. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel l'unité de commande (17) comprend des algorithmes permettant de déterminer un sens d'ouverture de l'ouvrant (200) par rapport à la paroi (400) en fonction de l'augmentation ou de la diminution de l'une parmi la première distance (d) et la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée suite à une émission conjointe du premier faisceau d'ondes (F) par le premier capteur de distance (15) et du deuxième faisceau d'ondes (F') par le deuxième capteur de distance (15') et à la surveillance de l'évolution de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant ladite période de temps déterminée.
8. Dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) selon l'une des revendications 1 à 7, l'unité de commande (17) est configurée pour :
- déterminer, parmi le premier capteur de distance (15) et le deuxième capteur de distance (15'), le capteur de distance opérationnel qui délivre une information de distance représentative d'une distance opérationnelle parmi la première distance (d) et la deuxième distance (d') qui est susceptible de varier durant la période de temps déterminée en conséquence d'un mouvement de l'ouvrant (200) par rapport à la paroi (400)
 - déclencher l'émission du faisceau d'ondes par le capteur de distance opérationnel et ne pas déclencher l'émission du faisceau d'ondes par l'autre capteur de distance parmi le premier capteur de distance (15) et le deuxième capteur de distance (15'),
 - surveiller l'évolution de la distance opérationnelle durant la période de temps déterminée, notamment permettant de déterminer que le mouvement de l'ouvrant (200) se situe dans une plage prédéterminée de mouvement et/ou que l'ouvrant (200) est dans l'un parmi les états suivants : ouvert, fermé, partiellement ouvert, partiellement fermé.
9. Procédé comprenant :
- une étape de fourniture d'un dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) monté sur une face intérieure (201) d'un ouvrant (200) mobile par rapport à une paroi (400) et équipé d'une serrure (100) comprenant un cylindre de serrure muni d'un rotor (201), dans laquelle le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) comprend :
 - un boîtier (11) muni d'une face proximale (12) et d'éléments de fixation (13) permettant de fixer le boîtier (11) sur l'ouvrant (200) en plaçant la face proximale (12) du boîtier (11) contre la face intérieure (201) de l'ouvrant (200),

un mécanisme d'entraînement (14) mobile en rotation par rapport au boîtier (11) autour d'un axe de rotation coïncidant avec l'axe de rotation du rotor (101) et destiné à être accouplé à une extrémité du rotor (201) du cylindre de serrure,

un premier capteur de distance (15) capable d'émettre un premier faisceau d'ondes (F) dirigé selon une première direction contenue dans un premier demi-espace (E) situé d'un premier côté d'un plan principal (P) orienté verticalement lorsque le boîtier (11) est fixé à la face intérieure (201) de l'ouvrant (200) et contenant l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement (14), et ayant une première composante latérale (X) perpendiculaire au plan principal (P) s'éloignant du plan principal (P) et une première composante axiale (Y) parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement (14) et s'approchant de la face proximale (201) du boîtier (11), le premier capteur de distance (15) étant apte à délivrer une première information de distance (α) représentative d'une première distance (d) déterminée grâce au premier faisceau d'ondes (F),

un deuxième capteur de distance (15') distinct du premier capteur de distance (15) et capable d'émettre un deuxième faisceau d'ondes (F') dirigé selon une deuxième direction contenue dans un deuxième demi-espace (E') situé du deuxième côté du plan principal (P) et ayant une deuxième composante latérale (X') perpendiculaire au plan principal (P) s'éloignant du plan principal (P) et une deuxième composante axiale (Y') parallèle à l'axe de rotation du mécanisme d'entraînement (14) et s'approchant de la face proximale (201) du boîtier (11), le deuxième capteur de distance (15') étant apte à délivrer une deuxième information de distance (α') représentative d'une deuxième distance (d') déterminée grâce au deuxième faisceau d'ondes (F'),

la première direction et la deuxième direction étant orientées de sorte que lorsque le boîtier (11) est fixé sur la face intérieure (201) de l'ouvrant (200), l'un parmi le premier faisceau d'ondes (F) et le deuxième faisceau d'ondes (F') est incident sur une surface de réflexion solidaire de l'ouvrant (200) et l'autre parmi le premier faisceau d'ondes (F) et le deuxième faisceau d'ondes (F') est incident sur une surface de réflexion solidaire de la paroi (400) ou d'un châssis fixe (401) reliant l'ouvrant (200) à la paroi (400),

une unité de commande (17) programma-

ble apte à recevoir la première information de distance (α) délivrée par le premier capteur de distance (15) et la deuxième information de distance (α') délivrée par le deuxième capteur de distance (15'),

- une étape de contrôle de distance comprenant le déclenchement de l'émission de l'un au moins du premier faisceau d'ondes (F) par le premier capteur de distance (15) et du deuxième faisceau d'ondes (F') par le deuxième capteur de distance (15') puis la surveillance de l'évolution de l'une au moins de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant une période de temps déterminée.

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel durant une phase d'initialisation du dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10), l'étape de contrôle de distance comprend les étapes suivantes mises en œuvre automatiquement par l'unité de commande (17) :

- déclenchement de l'émission du premier faisceau d'ondes (F) par le premier capteur de distance (15) et de l'émission du deuxième faisceau d'ondes (F') par le deuxième capteur de distance (15'),

- surveillance de l'évolution de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée,

- détermination d'un sens d'ouverture de l'ouvrant (200) par rapport à la paroi (400) en fonction de l'augmentation ou de la diminution de l'une parmi la première distance (d) et la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée.

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel la phase d'initialisation comprend une étape de détermination, parmi le premier capteur de distance (15) et le deuxième capteur de distance (15'), d'un capteur de distance opérationnel qui délivre une information de distance représentative d'une distance opérationnelle, parmi la première distance (d) et la deuxième distance (d'), qui est susceptible de varier durant la période de temps déterminée en conséquence d'un mouvement de l'ouvrant (200) par rapport à la paroi (400).

12. Procédé selon l'une des revendications 10 ou 11, dans lequel le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) fourni à l'étape de fourniture comprend un capteur de mouvement (16) capable de déterminer un déplacement du boîtier (11) et de l'ouvrant (200) sur lequel le boîtier (11) est fixé, et apte à délivrer une information de mouvement (β) représentative de la présence ou non d'un déplace-

ment du boîtier (11) et de l'ouvrant (200), l'unité de commande (17) étant apte à recevoir l'information de mouvement (β) délivrée par le capteur de mouvement (16), et dans lequel la phase d'initialisation est mise en œuvre automatiquement par l'unité de commande (17) lorsqu'une condition initiale est vérifiée selon laquelle l'information de mouvement (β) est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier (11) et de l'ouvrant (200).

5

10

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel après la phase d'initialisation, le procédé comprend une phase d'utilisation normale durant laquelle l'étape de contrôle de distance comprend les étapes suivantes mises en œuvre automatiquement par l'unité de commande (17) lorsque l'information de mouvement (β) est représentative de la présence d'un mouvement du boîtier (11) et de l'ouvrant (200) :

15

- déclenchement de l'émission du faisceau d'ondes par le capteur de distance opérationnel, durant laquelle l'émission du faisceau d'ondes par l'autre capteur de distance, parmi le premier capteur de distance (15) et le deuxième capteur de distance (15'), n'est pas déclenchée,

20

25

- surveillance de l'évolution de la distance opérationnelle durant la période de temps déterminée, notamment permettant de déterminer que le mouvement de l'ouvrant (200) se situe dans une plage prédéterminée de mouvement et/ou que l'ouvrant (200) est dans l'un des états suivants : ouvert, fermé, partiellement ouvert, partiellement fermé.

30

14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13, dans lequel le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) fourni à l'étape de fourniture comprend un capteur de position (19) capable de déterminer une position angulaire du mécanisme d'entraînement (14) et apte à délivrer une information de position (γ) représentative de la position angulaire déterminée du mécanisme d'entraînement (14), et dans lequel l'étape de contrôle de distance est mise en œuvre automatiquement par l'unité de commande (17) lorsque l'information de position (γ) est représentative d'un verrouillage et/ou d'un déverrouillage de la serrure (100) de l'ouvrant (200).

35

40

45

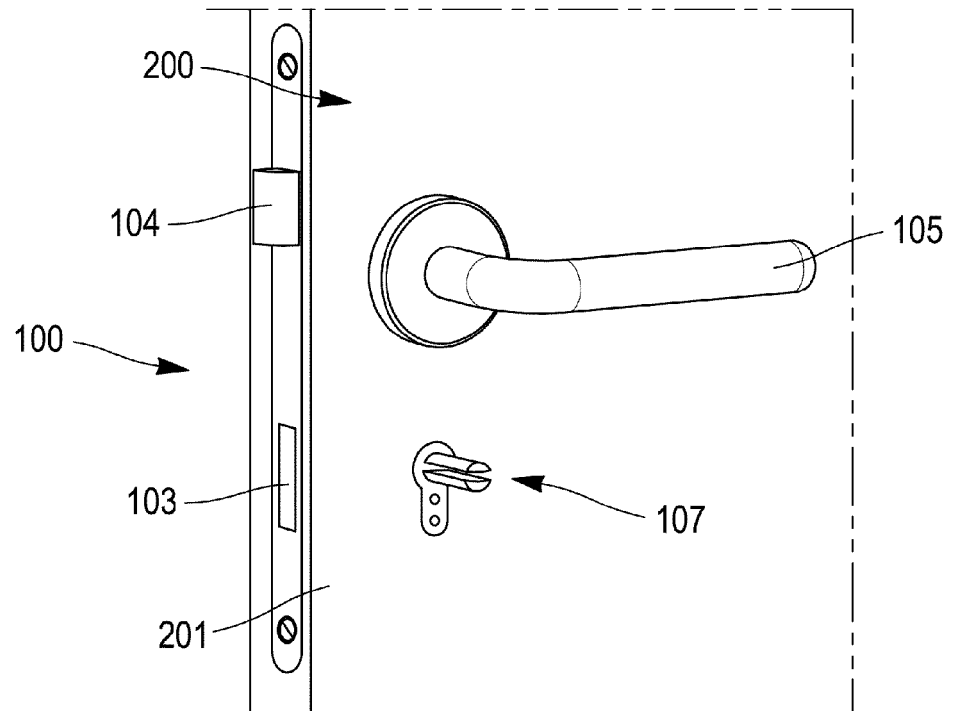
15. Procédé selon l'une des revendications 13 ou 14, dans lequel le dispositif électromécanique d'actionnement de serrure (10) comprend un actionneur électrique (18) capable d'entraîner en rotation le mécanisme d'entraînement (14) et dans lequel le procédé comprend une étape de pilotage mise en œuvre par l'unité de commande (17) après l'étape de contrôle de distance, durant laquelle l'actionneur électrique (18) est piloté par l'unité de commande (17) en tenant compte de l'évolution et/ou de la va-

50

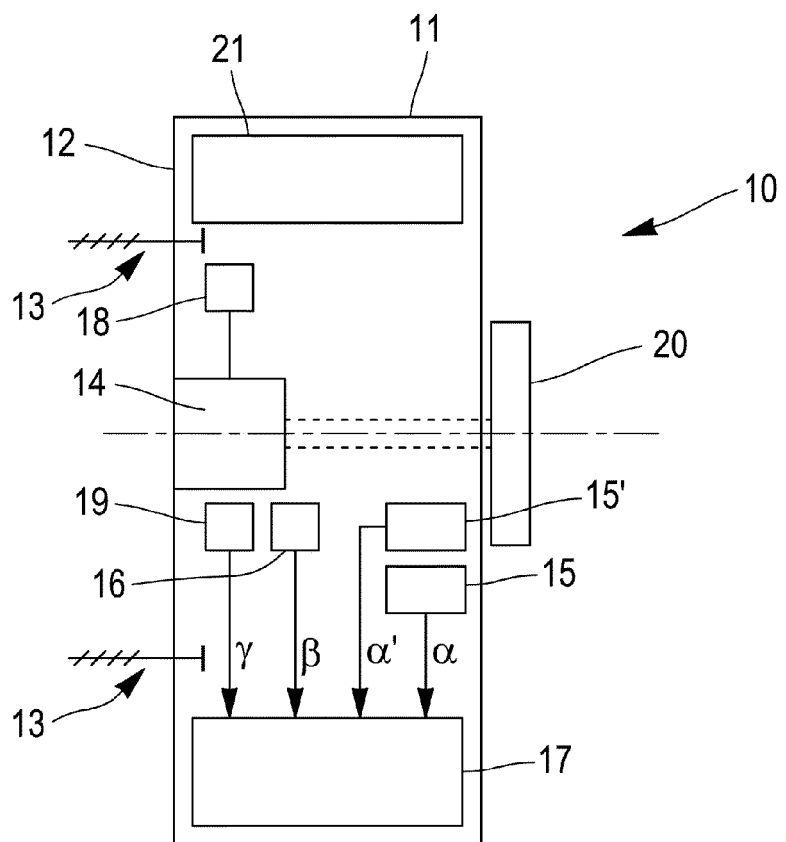
55

leur de l'une au moins de la première distance (d) et de la deuxième distance (d') durant la période de temps déterminée.

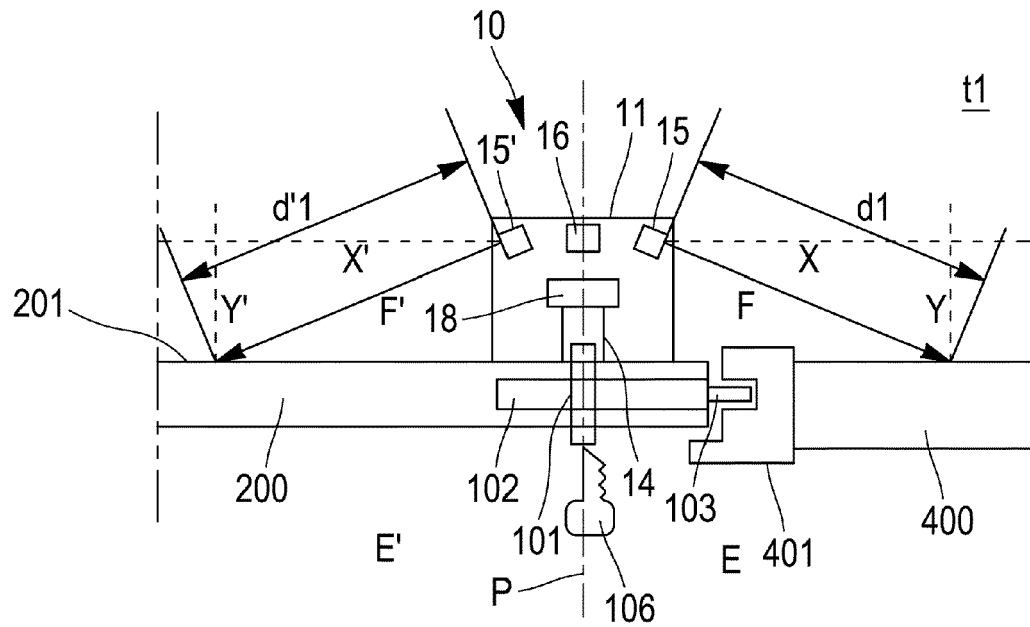
[Fig. 1]



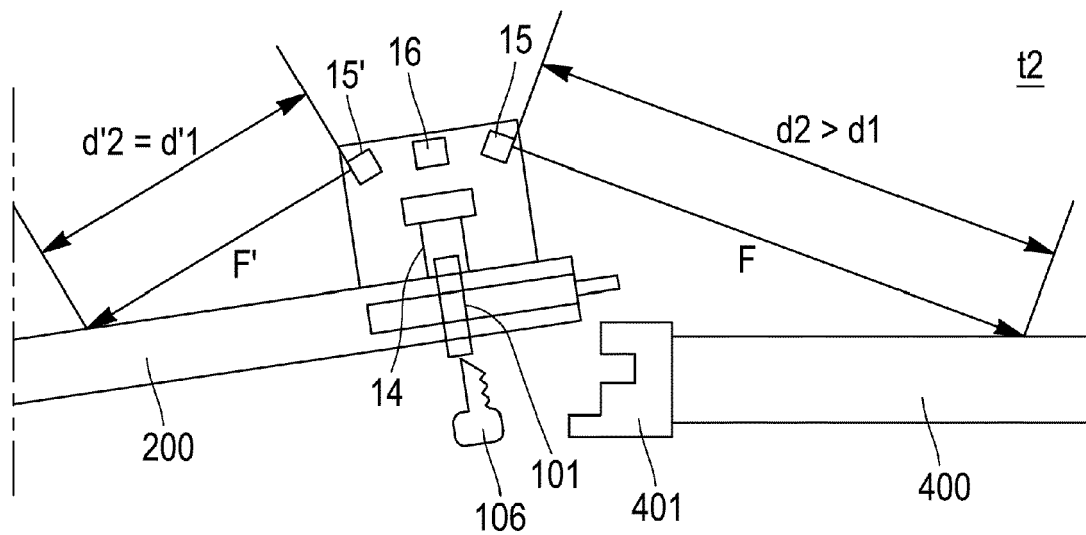
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 2375

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2018/142498 A1 (HO HARVEY [US] ET AL) 24 mai 2018 (2018-05-24) * abrégé; revendication 1; figures 1a-c, 4a-c, 15-20 * * alinéas [0007] - [0035] * * alinéa [0083] - alinéa [0084] * * alinéa [0157] - alinéa [0176] * -----	1-15	INV. E05B47/06
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E05B
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 2 mars 2021	Examineur Buron, Emmanuel
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

02-03-2021

EPO FORM P0460

19

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 2762661 A1 [0007] [0038]
- US 2018142498 A1 [0017]
- FR 2795120 A1 [0038]