



(11) **EP 3 933 153 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.01.2024 Bulletin 2024/03

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
E05B 47/02 ^(2006.01) **E05B 15/00** ^(2006.01)
E05B 47/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21182950.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
E05B 47/0038; E05B 15/0073; E05B 47/02;
E05B 47/0012; E05B 2047/0022; E05B 2047/0026;
E05B 2047/0083

(22) Date de dépôt: **30.06.2021**

(54) **DISPOSITIF ÉLECTROMÉCANIQUE D'ACTIONNEMENT POUR UN OUVRANT AVEC DES
AIMANTS PERMANENTS PORTÉS PAR AU MOINS UNE ROUE DE L'EMBRAYAGE**

ELEKTROMECHANISCHE BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN ÖFFNUNGSELEMENT MIT
DAUERMAGNETEN, DIE VON MINDESTENS EINEM KUPPLUNGSRAD GETRAGEN WERDEN

ELECTROMECHANICAL ACTUATING DEVICE FOR A DOOR WITH PERMANENT MAGNETS
SUPPORTED BY AT LEAST ONE WHEEL OF THE CLUTCH

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **03.07.2020 FR 2007089**

(43) Date de publication de la demande:
05.01.2022 Bulletin 2022/01

(73) Titulaire: **Somfy Protect by Myfox**
31670 Labège (FR)

(72) Inventeurs:
• **AGUEDA, Aitor**
64210 Bidart (FR)
• **RAUDE, Christian**
64210 Bidart (FR)

(74) Mandataire: **Germain Maureau**
12, rue Boileau
69006 Lyon (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2017/114534 FR-A1- 2 693 757
US-A- 5 148 691 US-A1- 2015 096 341
US-A1- 2018 044 943

EP 3 933 153 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif électromécanique d'actionnement pour un ouvrant de type porte ou fenêtre, le dispositif électromécanique d'actionnement étant destiné à entraîner en rotation un rotor d'un mécanisme rotatif de l'ouvrant tel qu'un cylindre d'un mécanisme de serrure.

[0002] 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.

[0003] L'ouvrant peut notamment concerner une partie mobile d'une fenêtre ou d'une porte. Dans le cas d'une fenêtre, le mécanisme rotatif auquel le dispositif électromécanique d'actionnement est destiné à être accouplé en rotation peut être le rotor de la poignée de cette fenêtre, qu'il s'agisse d'une ouverture de la fenêtre selon un axe vertical ou selon deux axes, respectivement vertical et horizontal, comme c'est le cas pour les fenêtres dites oscillo-battantes.

Etat de la technique

[0004] Classiquement, une serrure de porte 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. Un tel pêne dormant est susceptible de varier entre une position de verrouillage où il est déployé et une position de déverrouillage où il est rétracté.

[0005] La serrure de porte peut également comprendre une poignée montée à pivotement sur l'ouvrant ou un bouton manuel rotatif pour actionner au moins un pêne à ressort mobile en translation dans le stator de la serrure. Un tel pêne à ressort est susceptible de varier entre une position de fermeture où il est déployé et une position d'ouverture où il est rétracté. L'actionnement de la poignée ou du bouton manuel rotatif permet de déplacer le pêne à ressort de la position de fermeture à la position

d'ouverture, tandis que le déplacement inverse peut se faire grâce à un ressort interne à la serrure. L'actionnement en rotation du rotor du cylindre de serrure peut également servir à actionner ce pêne à ressort. Classiquement, le pêne à ressort comprend une portion biseautée, qui par réaction contre le dormant fixe lors de la fermeture de l'ouvrant mobile, provoque une rétraction du pêne dans l'ouvrant contre l'action du ressort interne.

[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 permettant 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 du pêne à ressort et/ou du pêne dormant de la serrure, notamment afin d'ouvrir ou fermer l'ouvrant par déplacement du pêne à ressort et/ou de verrouiller ou déverrouiller la serrure par déplacement du pêne dormant.

[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/ou son déverrouillage par déplacement du pêne dormant et/ou pour commander son ouverture et/ou sa fermeture par déplacement du pêne à ressort.

[0008] Les dispositifs électromécaniques d'actionnement de serrure comprennent généralement un châssis à fixer sur une face de l'ouvrant dont la serrure est à motoriser et un organe d'entraînement mobile en rotation par rapport au châssis 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 en rotation l'organe d'entraînement, et une unité de commande programmable 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] La coopération entre le rotor du cylindre de serrure et l'organe 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 l'organe d'entraînement pour être solidaires en rotation l'un et l'autre. Alternativement, la coopération entre le rotor du cylindre de serrure et l'organe 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 l'organe d'entraînement interne au dispositif électromécanique d'actionnement pour que ces deux éléments soient solidaires en rotation l'un et l'autre.

[0010] Pour permettre un actionnement manuel de l'organe d'entraînement et/ou pour éviter des détériorations de l'actionneur dans le cas où des efforts externes sont appliqués au rotor du cylindre de serrure, par exemple en cas d'effraction, la plupart des dispositifs électromécaniques comprennent aussi un embrayage interposé entre l'actionneur et l'organe d'entraînement.

[0011] Un tel embrayage varie classiquement entre au moins une configuration embrayée dans laquelle il existe une liaison mécanique de transmission entre l'organe d'entraînement et l'actionneur, et une configuration débrayée dans laquelle cette liaison mécanique de transmission est absente.

[0012] L'embrayage peut être conçu de sorte à pouvoir adopter une première configuration embrayée dans laquelle l'actionneur est susceptible d'entraîner en rotation l'organe d'entraînement dans un premier sens de rotation et une seconde configuration embrayée dans laquelle l'actionneur est susceptible d'entraîner en rotation l'organe d'entraînement dans un second sens de rotation opposé au premier sens de rotation.

[0013] L'embrayage peut fonctionner selon des principes de friction, par exemple en reprenant les enseignements du document FR3028282A1.

[0014] Alternativement, l'embrayage peut reposer sur le principe connu d'une lyre basculante, laquelle solution exploite la présence d'un support basculant par rapport au châssis. Ce type de solution est par exemple décrit dans les documents FR2693757A1 et WO2017/114534A1.

[0015] Pour pouvoir convertir un mouvement de l'une des roues de l'embrayage en un mouvement de basculement du support basculant, tout en autorisant aussi une rotation de cette roue lorsque le support basculant se trouve bloqué en rotation dans la configuration embrayée, il est connu d'aménager un dispositif d'embrayage entre le support basculant et au moins l'une des roues de l'embrayage. Lorsque le couple mécanique transmis à la roue équipée d'un tel dispositif d'embrayage est inférieur à la valeur de libération prévue par le dispositif d'embrayage, le support basculant est entraîné en rotation dans un mouvement résultant de la rotation de cette roue. Par contre lorsque le couple mécanique devient supérieur à la valeur de libération, la rotation de la roue devient possible par rapport au support basculant au moment où celui-ci se trouve bloqué angulairement, lorsque l'une des configurations embrayées est adoptée.

[0016] Classiquement, la conception d'un tel dispositif d'embrayage repose sur l'utilisation du principe de fric-

tion mécanique, comme c'est le cas dans le document WO2017/114534A1. Certaines solutions connues exploitent des rondelles-ressort exerçant des efforts de pression axiaux entre la roue concernée et le support basculant, ces efforts étant appliqués sur des rondelles en silicone.

[0017] Un premier inconvénient de ce type de solution est que les principes de friction induisent inévitablement des phénomènes d'usures des pièces mises en jeu. Il en résulte des problématiques d'entretien, voire de dysfonctionnement, ce qui n'est pas pratique et peut être coûteux.

[0018] Par ailleurs, le principe même de friction, et à plus forte raison comme conséquence de ces phénomènes d'usures, la valeur de libération qui définit le fonctionnement du dispositif d'embrayage par friction n'est pas précise et est, au contraire, susceptible d'évoluer dans le temps de manière aléatoire et incontrôlée. Cela peut entraîner des dysfonctionnements du dispositif électromécanique, comme par exemple l'impossibilité de pouvoir passer d'une configuration débrayée à une configuration embrayée, ou encore un freinage excessif voire un blocage de la roue concernée, ces situations n'étant pas acceptables.

[0019] Une autre problématique à résoudre est de s'assurer qu'au moment où un actionnement manuel de la serrure est désiré, l'embrayage occupe la configuration débrayée de manière certaine. A cet effet, il a déjà été imaginé des solutions exploitant une force magnétique.

[0020] Si le document WO2017/114534A1 prévoit un système délivrant une force magnétique par électroaimant favorisant la suppression de la coopération mécanique entre la roue de l'embrayage et l'organe d'entraînement, cette solution n'assure aucun maintien dans la configuration débrayée.

[0021] Le document FR2693757A1 prévoit la présence d'un système magnétique de rappel pour solliciter de manière magnétique le support basculant vers la position angulaire correspondant à la configuration débrayée. Ce système utilise un aimant permanent porté par le châssis et un aimant permanent porté par le support basculant. Mais une telle organisation n'est en mesure d'exercer sa fonction de rappel que dans une plage angulaire de pivotement du support basculant relativement faible. Dès que le support basculant s'écarte un peu trop de la configuration sollicitée via le rappel magnétique, la force magnétique devient trop faible et est facilement surmontable. Ce risque est susceptible d'apparaître en cas de vibrations fortes ou d'un choc important subi par le dispositif électromécanique, par exemple très simplement au moment où l'ouvrant venait à subir un claquement contre le chambranle.

[0022] Il existe donc un besoin d'éviter de manière fiable et certaine, surtout en cas de vibrations ou de chocs subis, tout risque de voir passer l'embrayage passer de la configuration débrayée à l'une des configurations embrayées, ce qui risquerait de rendre l'ensemble non opérationnel.

[0023] Si les problématiques ci-dessus ont été présentées en lien avec le cas particulier d'un mécanisme rotatif de type serrure et un ouvrant de type porte, il reste qu'elles peuvent tout à fait se poser pour d'autres type de mécanisme rotatif d'une porte ou pour une fenêtre.

Objet de l'invention

[0024] La présente invention a pour but de proposer un dispositif électromécanique d'actionnement pour un ouvrant de type porte ou fenêtre qui réponde aux problématiques soulevées par l'état de la technique tel que présenté ci-avant, notamment qui soit fiable, nécessite peu d'entretien, soit économique, et évite tout risque de dysfonctionnement, en particulier mais non exclusivement en cas de choc ou de vibration.

[0025] Ce but peut être atteint grâce à la fourniture d'un dispositif électromécanique d'actionnement pour un ouvrant de type porte ou fenêtre, le dispositif électromécanique d'actionnement étant destiné à entraîner en rotation un rotor d'un mécanisme rotatif de l'ouvrant tel qu'un cylindre d'un mécanisme de serrure, le dispositif électromécanique d'actionnement comprenant :

- un châssis destiné à être fixé sur une face de l'ouvrant,
- un organe d'entraînement, mobile en rotation par rapport au châssis, et apte à être couplé en rotation avec le rotor du mécanisme rotatif lorsque le châssis est fixé sur la face de l'ouvrant,
- un actionneur comprenant un moteur électrique et permettant d'entraîner en rotation électriquement l'organe d'entraînement sélectivement dans un premier sens de rotation et dans un deuxième sens de rotation,
- un embrayage liant le moteur électrique à l'organe d'entraînement, dans lequel l'embrayage comprend :
 - une roue menante rotative par rapport au châssis et entraînée en rotation par l'actionneur,
 - une roue menée liée en rotation avec l'organe d'entraînement,
 - un support basculant apte à basculer de manière bidirectionnelle par rapport au châssis autour d'un axe de basculement,
 - un dispositif d'accouplement comprenant au moins une roue satellite en prise avec la roue menante et mobile en rotation par rapport au support basculant selon un axe de rotation excentré par rapport à l'axe de basculement, l'axe de rotation de ladite au moins une roue satellite se déplaçant autour de l'axe de basculement conjointement avec le support basculant,

dans lequel l'embrayage varie, par basculement du support basculant, entre :

- une première configuration embrayée dans laquelle une roue satellite du dispositif d'accouplement est en prise avec la roue menée dans une première zone circonférentielle de la roue menée de manière que l'actionneur entraîne, par l'intermédiaire de l'embrayage, le rotor du mécanisme rotatif dans le premier sens de rotation,
- une deuxième configuration embrayée dans laquelle une roue satellite du dispositif d'accouplement est en prise avec la roue menée dans une deuxième zone circonférentielle de la roue menée de manière que l'actionneur entraîne, par l'intermédiaire de l'embrayage, le rotor du mécanisme rotatif dans le deuxième sens de rotation,
- une configuration débrayée dans laquelle aucune roue satellite du dispositif d'accouplement n'est en prise avec la roue menée,

dans lequel au moins une roue magnétiquement active choisie dans le groupe constitué de la roue menante et de ladite au moins une roue satellite du dispositif d'accouplement porte au moins un aimant permanent agencé d'une manière telle que ledit au moins un aimant permanent est mobile en rotation par rapport au support basculant conjointement avec la roue magnétiquement active qui porte ledit au moins un aimant permanent, l'au moins un aimant permanent coopérant magnétiquement avec le support basculant et/ou l'au moins un aimant permanent coopérant magnétiquement avec un organe magnétique solidaire du châssis.

[0026] Certains aspects préférés mais non limitatifs sont les suivants.

[0027] Selon un mode de réalisation, l'axe de basculement autour duquel le support basculant bascule par rapport au châssis est confondu avec l'axe de la roue menante.

[0028] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un aimant permanent génère un champ magnétique globalement orienté, au voisinage d'au moins l'une des faces axiales de la roue magnétiquement active qui le porte, sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de la roue magnétiquement active qui porte ledit au moins un aimant permanent.

[0029] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'accouplement comprend des première et deuxième roues satellites distinctes, montées à rotation par rapport au support basculant autour de premier et deuxième axes de rotation disposés de part et d'autre de la roue menante et en prise avec la roue menante, la première roue satellite étant en prise avec la roue menée dans sa première zone circonférentielle dans la première configuration embrayée, la deuxième roue satellite étant en prise avec la roue menée dans sa deuxième zone circonférentielle dans la deuxième configuration embrayée, aucune des première et deuxième roues satellites n'étant en prise avec la roue menée dans la configuration débrayée, et dans lequel au moins une roue magnétiquement active choisie parmi la première roue satellite et la deuxième

roue satellite porte au moins un ensemble magnétique incluant au moins deux aimants permanents agencés à des emplacements respectifs répartis angulairement autour de l'axe de rotation de la roue magnétiquement active qui porte ledit ensemble magnétique, l'emplacement de chacun des aimants permanents dudit ensemble magnétique étant radialement décalé par rapport à l'axe de rotation de la roue magnétiquement active qui le porte afin que l'aimant permanent soit mobile en rotation par rapport au support basculant conjointement avec la roue magnétiquement active qui le porte.

[0030] Selon un mode de réalisation, chacune des première et deuxième roues satellites comprend un tel ensemble magnétique, lequel comprend une pluralité d'aimants permanents angulairement répartis autour de l'axe de rotation de la roue magnétiquement active correspondante.

[0031] Selon un mode de réalisation, chaque ensemble magnétique comprend au moins quatre aimants permanents distincts répartis angulairement à pas constants autour de l'axe de rotation de la roue magnétiquement active qui porte ledit ensemble magnétique.

[0032] Selon un mode de réalisation, le dispositif électromécanique d'actionnement est tel que :

- le support basculant comporte un élément magnétique susceptible de coopérer magnétiquement avec chaque aimant permanent porté par chaque roue magnétiquement active, lorsque l'élément magnétique est situé dans le champ magnétique généré par l'aimant permanent correspondant, d'une manière créant une force magnétique d'interaction entre l'élément magnétique et l'aimant permanent considéré,
- l'embrayage comprend un dispositif magnétique d'embrayage associé à chaque roue magnétiquement active,
- chaque dispositif magnétique d'embrayage est constitué par l'élément magnétique et le au moins un aimant permanent porté par la roue magnétiquement active associée,
- le dispositif magnétique d'embrayage résultant de la force magnétique d'interaction entre chaque aimant permanent porté par la roue magnétiquement active associée et l'élément magnétique,
- chaque dispositif magnétique d'embrayage applique un couple magnétique de rappel, autour de l'axe de rotation de la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'embrayage, entre le support basculant et la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'embrayage, le couple magnétique de rappel ayant une valeur nominale prédéterminée dépendant de la force magnétique d'interaction entre chaque aimant permanent porté par la roue magnétiquement active associée et l'élément magnétique,
- chaque dispositif magnétique d'embrayage assure que le support basculant et la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'em-

brayage sont couplés en rotation lorsque le couple mécanique appliqué à ladite roue magnétiquement active associée est inférieur à la valeur nominale, et que le support basculant et ladite roue magnétiquement active associée sont découplés en rotation lorsque le couple mécanique appliqué à ladite roue magnétiquement active associée est supérieur ou égal à la valeur nominale.

[0033] Selon un mode de réalisation, pour chaque roue magnétiquement active, au moins deux aimants permanents sont situés, quelle que soit la position angulaire de la roue magnétiquement active considérée par rapport au support basculant, à l'aplomb de l'élément magnétique avec interposition d'un entrefer prédéterminé compris parallèlement à l'axe de rotation de ladite roue magnétiquement active et compris entre 0,6 et 1 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,8 mm.

[0034] Selon un mode de réalisation, l'élément magnétique du support basculant est constitué par une plaque comprenant un matériau ferromagnétique agencée à l'aplomb d'au moins l'une des faces axiales de chaque roue magnétiquement active avec interposition d'un intervalle prédéterminé compris entre 0,2 et 0,6 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,4 mm.

[0035] Selon un mode de réalisation, le dispositif électromécanique d'actionnement est tel que :

- le châssis comporte au moins un organe magnétique statique susceptible d'être positionné, lorsque l'embrayage occupe sa configuration débrayée, dans le champ magnétique généré par au moins un aimant permanent de l'au moins une roue magnétiquement active, créant une force magnétique de rappel entre l'organe magnétique statique et cet aimant permanent,
- un dispositif magnétique de rappel est constitué par ledit au moins un organe magnétique statique et le au moins un aimant permanent coopérant magnétiquement avec ledit au moins un organe magnétique statique, le dispositif magnétique de rappel résultant de l'ensemble des forces magnétiques de rappel présentes,
- le dispositif magnétique de rappel applique un couple magnétique de rappel, autour de l'axe de basculement, entre le support basculant et le châssis, ce couple mécanique de rappel ayant une valeur seuil prédéterminée dépendant des forces magnétiques de rappel appliquées,
- le support basculant est stabilisé, dans le châssis, dans une position angulaire correspondant à la configuration débrayée de l'embrayage, sous l'effet du couple magnétique de rappel,
- lors de l'activation de l'actionneur, le support basculant bascule autour de l'axe de basculement par rapport au châssis, en fonction du sens de rotation du moteur électrique, en surmontant la valeur seuil prédéterminée du couple mécanique de rappel, jusqu'à

l'adoption de l'une parmi la première configuration embrayée et la deuxième configuration embrayée.

[0036] Selon un mode de réalisation, le châssis porte deux organes magnétiques statiques distincts respectivement associés à deux roues magnétiquement actives constituées respectivement par les première et deuxième roues satellites, et dans lequel pour chaque roue magnétiquement active, au moins l'un de ses aimants permanents vient se positionner en vis-à-vis de l'organe magnétique statique associé, lorsque le support basculant occupe une position angulaire par rapport au châssis correspondant à la configuration débrayée de l'embrayage, avec interposition d'un entrefer prédéterminé compté parallèlement à l'axe de basculement compris entre 0,6 et 1 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,8 mm.

[0037] Selon un mode de réalisation, quelle que soit la position angulaire du support basculant entre ses positions extrêmes correspondant aux première et deuxième configurations embrayées de l'embrayage, le au moins un organe magnétique statique est décalé transversalement d'une distance comprise entre 1 et 2 mm par rapport à l'aplomb de l'élément magnétique du support basculant considéré parallèlement à l'axe de basculement, évitant une interaction magnétique entre le au moins un organe magnétique statique et l'élément magnétique.

[0038] Selon un mode de réalisation, dans chacune des première et deuxième configurations embrayées de l'embrayage, la trajectoire prise par chaque aimant permanent porté par l'au moins une roue magnétiquement active durant la rotation de ladite roue magnétiquement active par rapport au support basculant sous l'effet de l'entraînement par l'actionneur est transversalement décalée d'une distance minimale comprise entre 3 et 5 mm par rapport à l'aplomb du au moins un organe magnétique statique considéré parallèlement à l'axe de rotation de ladite roue magnétiquement active.

[0039] Selon un mode de réalisation, l'au moins un organe magnétique statique comprend au moins un aimant permanent dont le pôle magnétique est opposé au pôle magnétique de l'au moins un aimant permanent porté par l'au moins une roue magnétiquement active.

Description sommaire des dessins

[0040] 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 :

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

[Fig. 2] La figure 2 est une vue de face partielle d'un exemple de dispositif électromécanique d'actionne-

ment selon l'invention, dans la configuration débrayée.

[Fig. 3] La figure 3 est une vue en perspective et en éclaté de l'embrayage utilisé dans le dispositif de la figure 2.

[Fig. 4] La figure 4 est une vue en perspective des éléments de la figure 2.

[Fig. 5] La figure 5 est une vue schématique illustrant l'embrayage dans la configuration débrayée et la roue de l'organe d'entraînement.

[Fig. 6] La figure 6 est une vue en perspective montrant le dispositif des figures précédentes au niveau d'une roue de l'embrayage, lequel est dans la configuration débrayée.

[Fig. 7] La figure 7 est une vue identique à la figure 2, mais dans l'une des deux configurations embrayées.

[Fig. 8] La figure 8 est une vue schématique illustrant l'embrayage dans l'une des configurations embrayées et la roue de l'organe d'entraînement.

Description détaillée

[0041] Sur les figures 1 à 8 et dans la suite de la description, les mêmes références représentent des éléments identiques ou similaires. De plus, les différents modes de réalisation et variantes ne sont pas exclusifs les uns des autres et peuvent être combinés entre eux.

[0042] Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 qui est visible sur les figures 2 à 8 est destiné à être monté sur une face 201 d'un ouvrant 200 de type porte ou fenêtre. Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 est destiné à entraîner en rotation un rotor d'un mécanisme rotatif de l'ouvrant.

[0043] Dans l'exemple particulier qui est non limitatif du champ d'application, l'ouvrant 200 est une porte et le mécanisme rotatif dont un rotor est à entraîner grâce au dispositif électromécanique d'actionnement 10 est un cylindre d'un mécanisme de serrure.

[0044] En conséquence, dans l'exemple illustré ici, l'ouvrant 200 est par exemple une porte montée à pivotement sur un cadre fixe ou chambranle (non représenté) reliant l'ouvrant 200 à une paroi fixe. Par exemple, la face 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 fixe. Comme cela est visible, l'ouvrant 200 est ici équipé d'une serrure 100, ayant un cylindre de serrure dont le rotor est à entraîner via le dispositif électromécanique d'actionnement 10. Alternativement, sans limitation, l'ouvrant 200 pourrait être un battant d'une fenêtre, pivotante ou coulissante, ou à montage en oscillo-battant. Les principes sont en effet identiques entre un mécanisme rotatif à motoriser sous la forme d'un rotor d'un cylindre de serrure d'une serrure de porte (pour verrouiller et déverrouiller la serrure) et un mécanisme rotatif à motorisé sous la forme d'une béquille d'une fenêtre (pour verrouiller et déverrouiller la fenêtre), afin de réaliser ces opérations sans avoir à vain-

cre la motorisation du fait du débrayage automatique. Il est indifférent si pour le cas d'une fenêtre à montage en oscillo-battant le fait de tourner la béquille provoque aussi l'ouverture et la fermeture en oscillo-battant de la fenêtre par un renvoi mécanique de la rotation de la béquille. Le débrayage obtenu par le dispositif électromécanique d'actionnement 10 est nécessaire pour pouvoir réaliser manuellement le mouvement rotatif de la serrure dans le cas de la porte par l'extérieur via une clé ou par l'intérieur via le bouton d'actionnement à cet effet, ou pour réaliser manuellement le mouvement rotatif de la béquille de la fenêtre du côté intérieur.

[0045] La serrure 100 comprend, de manière connue, par exemple comme décrit dans le document EP2762661A1, un cylindre de serrure ayant un stator monté sur l'ouvrant 200 et un rotor monté à rotation dans le stator de sorte à traverser l'épaisseur de l'ouvrant 200. La serrure 100 comprend au moins un verrou primaire équipé d'un pêne à ressort 104 (également connu sous la terminologie « pêne de fin de course » ou encore « pêne de fermeture ») couplé mécaniquement au rotor du cylindre de serrure et susceptible de varier, par exemple par rotation du rotor, entre une position de fermeture dans laquelle le pêne à ressort 104 est déployé vers l'extérieur de la serrure 100 et une position d'ouverture dans laquelle le pêne à ressort 104 est rétracté vers l'intérieur de la serrure 100. La serrure 100 comprend aussi un ressort (non visible sur les figures) sollicitant le pêne à ressort 104 vers la position de fermeture et tel que le passage de la position de fermeture à la position d'ouverture par rotation du rotor se pratique en opposition à l'action de ce ressort. Comme visible à la figure 1, le pêne à ressort 104 comprend une portion biseautée, qui par réaction contre le cadre fixe lors de la fermeture de l'ouvrant 200, provoque une rétraction du pêne à ressort 104 dans l'ouvrant 200 contre l'action du ressort interne, impliquant aussi le passage de la position de fermeture à la position d'ouverture sans nécessiter de rotation du rotor à cet effet.

[0046] Dans cet exemple particulier, dans la position de fermeture, du fait qu'il est déployé, le pêne à ressort 104 est apte à s'insérer dans une gâche solidaire du cadre fixe sur lequel l'ouvrant 200 est monté afin de maintenir l'ouvrant 200 fermé par rapport à la paroi fixe. Par contre, dans sa position d'ouverture, du fait qu'il est rétracté, le pêne à ressort 104 n'est plus inséré dans la gâche et l'ouverture de l'ouvrant 200 est possible.

[0047] La serrure 100 peut aussi comprendre un verrou secondaire équipé d'un pêne dormant 103 (autrefois connu sous la terminologie « panneton ») couplé mécaniquement au rotor 101 du cylindre de serrure et susceptible de varier, par rotation du rotor 101, entre une position de verrouillage dans laquelle le pêne dormant 103 est déployé par rapport au reste de la serrure 100 et une position de verrouillage dans laquelle le pêne dormant 103 est rétracté dans la serrure 100. Sur une certaine course angulaire, l'actionnement en rotation du rotor 101 actionne en translation ce pêne dormant 103

d'une position à l'autre. Le pêne dormant 103 est également apte à s'insérer de manière rétractable, dans la position de verrouillage, dans une empreinte de la gâche solidaire du cadre fixe sur lequel l'ouvrant 200 est monté, afin de verrouiller ou déverrouiller la serrure 100.

[0048] L'aménagement de tels pènes 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 à ressort 104.

[0049] Le rotor du cylindre de serrure peut comprendre, du côté extérieur, une entrée extérieure de serrure permettant l'introduction d'une clé admise par la serrure 100.

[0050] Le rotor du cylindre de serrure peut comprendre, du côté intérieur, soit une entrée intérieure permettant l'introduction d'une clé (non représentée) admise par la serrure 100, soit un organe de couplage 107 dont un exemple est visible sur la figure 1, adapté à être entraîné en rotation, par exemple par un bouton manuel (non représenté). L'organe de couplage 107 est par exemple une queue ou une fourche de cylindre.

[0051] Pour l'entraînement motorisé via le dispositif électromécanique d'actionnement 10, le couplage en rotation avec le rotor du cylindre de serrure de la serrure 100 peut se faire soit par l'intermédiaire de la clé préalablement insérée dans l'entrée intérieure de la serrure 100, soit par l'intermédiaire de l'organe de couplage 107, moyennant le retrait préalable du bouton manuel susmentionné.

[0052] L'actionnement en rotation du rotor de la serrure 100 de manière motorisée permet de commander le déplacement du pêne à ressort 104 entre les positions d'ouverture et de fermeture afin, respectivement, d'ouvrir et de fermer l'ouvrant 200 et/ou de commander le déplacement du pêne dormant 103 entre les positions de verrouillage et de déverrouillage afin, respectivement, de verrouiller et de déverrouiller la serrure 100 et donc l'ouvrant 200 par rapport au cadre fixe.

[0053] Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 comprend un châssis 11 en une ou plusieurs pièces, destiné à être fixé sur la face 201 de l'ouvrant 200. Le châssis 11 est muni d'une face proximale 12 et d'éléments de fixation 13 permettant de fixer le châssis 11 sur l'ouvrant 200 d'une manière plaçant la face proximale 12 du châssis 11 contre la face 201 de l'ouvrant 200. Les éléments de fixation 13 se présentent par exemple sous la forme de trous aptes chacun à la mise en place d'une vis retenant le châssis 11 contre l'ouvrant 200 en venant en prise dans l'ouvrant 200. Il est possible de prévoir la présence d'un matériau amortisseur entre la face 201 de l'ouvrant 200 et la face proximale 12 du châssis 11, pour assurer une liaison mécanique amortie entre le dispositif électromécanique d'actionnement 10 et l'ouvrant 200 pour un découplage vibratoire et mécanique.

[0054] Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 comprend un organe d'entraînement 14 mobile en rotation par rapport au châssis 11 et destiné à être ac-

couplé à une extrémité du rotor du cylindre de serrure de la serrure 100, notamment au niveau de son extrémité du côté intérieur, lorsque le châssis 11 est fixé sur la face 201 de l'ouvrant 200. Cet accouplement mécanique peut, comme cela est expliqué précédemment, être réalisé par l'intermédiaire d'une clé préalablement insérée dans l'entrée intérieure de la serrure 100 ou par l'intermédiaire de l'organe de couplage 107. Suivant la variante retenue, l'organe d'entraînement 14 est adapté en conséquence et comprend des éléments de couplage en rotation idoines pour une coopération soit avec la clé, soit avec l'organe de couplage 107.

[0055] Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 peut comprendre également un bouton de manoeuvre rotatif (non représenté) adapté pour une prise manuelle et pour entraîner manuellement l'organe d'entraînement 14, permettant finalement d'entraîner manuellement en rotation le rotor du cylindre de serrure de la serrure lorsque celui-ci est couplé en rotation à l'organe d'entraînement 14.

[0056] Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 comprend un actionneur 15 comprenant un moteur électrique et permettant d'entraîner en rotation électriquement l'organe d'entraînement 14 soit dans un premier sens de rotation adapté à déplacer le pêne à ressort 104 de sa position de fermeture vers sa position d'ouverture et/ou déplacer le pêne dormant 103 de la position de verrouillage à la position de déverrouillage, soit dans un deuxième sens de rotation opposé au premier sens de rotation autorisant un passage du pêne à ressort 104 de la position d'ouverture à la position de fermeture et/ou commander le déplacement du pêne dormant 103 de sa position de déverrouillage à la position de verrouillage.

[0057] Afin de pouvoir actionner en rotation manuellement le rotor du cylindre de serrure de la serrure par l'intermédiaire du bouton de manoeuvre du dispositif électromécanique d'actionnement 10 ou par la clé extérieure, il est nécessaire de désaccoupler l'organe d'entraînement 14 par rapport à l'actionneur 15. Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 comprend, à cet effet, un embrayage 16 liant le moteur électrique de l'actionneur 15 à l'organe d'entraînement 14.

[0058] Le dispositif électromécanique d'actionnement 10 comprend une source d'énergie électrique autonome, par exemple sur batterie, accumulateur ou pile, pour alimenter d'une part l'actionneur 15, d'autre part une unité de commande électronique programmable, de type microcontrôleur, 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 et de la transmission d'informations sortantes. L'unité de commande électronique assure un pilotage de l'actionneur 15 à partir de ces instructions et de ces informations et en fonction de capteurs éventuels intégrés dans le dispositif électromécanique d'actionnement 10, par exemple des capteurs d'effort, des capteurs de position,

des capteurs de distance, des capteurs de vitesse ou des capteurs de présence. La source d'énergie électrique peut aussi servir à l'alimentation électrique de ces différents capteurs si cela est nécessaire. L'unité de commande électronique renferme tous les algorithmes nécessaires au fonctionnement de l'ensemble, ces algorithmes élaborant la stratégie de commande des différents actionneurs dont l'actionneur 15, en fonction des instructions extérieures et des informations reçues des différents capteurs évoqués ci-dessus. Ces dispositions sont classiques dans le domaine et à la portée de l'homme du métier qui est à-même d'adapter ces éléments.

[0059] L'embrayage 16 varie entre une configuration débrayée et deux configurations embrayées différentes adaptées à une mise en rotation de l'organe d'entraînement 14 par l'actionneur 15. Dans la configuration débrayée, le moteur électrique de l'actionneur 15 n'est pas accouplé à l'organe d'entraînement 14. A l'inverse, dans une première configuration embrayée, le moteur électrique de l'actionneur 15 est accouplé à l'organe d'entraînement 14 pour assurer l'entraînement en rotation de l'organe d'entraînement 14 de manière électrique via le moteur électrique de l'actionneur 15 dans le premier sens de rotation. Dans une deuxième configuration embrayée, le moteur électrique de l'actionneur 15 est accouplé à l'organe d'entraînement 14 pour assurer l'entraînement en rotation de l'organe d'entraînement 14 de manière électrique via le moteur électrique de l'actionneur 15 dans le deuxième sens de rotation.

[0060] Comme cela est visible sur les figures 2 à 8, l'embrayage 16 comprend une roue menante 17 rotative par rapport au châssis 11 et entraînée en rotation par l'actionneur 15. Typiquement, la roue menante 17 est montée à rotation libre sur le châssis 11 et est elle-même entraînée en rotation par la sortie d'un réducteur de vitesse dont l'entrée est entraînée en rotation par un arbre de sortie du moteur électrique de l'actionneur 15.

[0061] L'embrayage 16 comprend également une roue menée 18 liée en rotation avec l'organe d'entraînement 14. Typiquement, la roue menée 18 est solidaire en rotation avec l'organe d'entraînement 14 autour de l'axe de rotation de l'organe d'entraînement 14 par rapport au châssis 11, cet axe de rotation étant par ailleurs destiné à être sensiblement aligné, en utilisation, avec l'axe de rotation du rotor du mécanisme rotatif de l'ouvrant. A titre d'exemple, la roue menée 18 peut être formée par des éléments venant de matière avec le reste de l'organe d'entraînement 14.

[0062] L'embrayage 16 comprend aussi un support basculant 19 apte à basculer de manière bidirectionnelle par rapport au châssis 11 autour d'un axe de basculement 20. Selon un mode de réalisation facilitant la transmission des mouvements et limitant les pertes internes, l'axe de basculement 20 autour duquel le support basculant 19 bascule par rapport au châssis 11 est confondu avec l'axe de la roue menante 17. Il reste toutefois qu'il serait possible de prévoir que l'axe de basculement 20 soit positionné entre la roue menante 17 et la roue menée

18, par exemple en étant positionné sur une droite passant par l'axe de rotation de la roue menante 17 et par l'axe de rotation 22 de la roue menée 18. L'axe de basculement 20 est parallèle à l'axe de rotation de la roue menante 17 et parallèle à l'axe de rotation 22 de la roue menée 18.

[0063] En vue de l'entraînement manuel, il peut être prévu que le bouton de manoeuvre rotatif précédemment évoqué, qui n'est pas illustré en tant que tel, soit solidaire d'une roue d'entraînement 23 positionnée autour du moteur électrique de l'actionneur 15. Cette roue d'entraînement 23, lorsqu'elle est mise en rotation par une force manuelle via le bouton de manoeuvre rotatif qui vient chapeauter la roue d'entraînement 23, met en rotation la roue menée 18 par l'intermédiaire d'une roue intermédiaire absente sur les figures, en prise à la fois avec la roue d'entraînement 23 et avec la roue menée 18. Autrement dit, l'axe du bouton de manoeuvre est désaxé par rapport à l'axe de l'organe d'entraînement 14. Le fait que la roue d'entraînement 23 et l'actionneur 15 soient logés dans le bouton de manoeuvre rotatif permet d'optimiser l'encombrement général et permet d'éviter des phénomènes de coincement de doigts pour une main actionnant la poignée 105. La transmission de la roue d'entraînement 23 à la roue menée 18 est notamment possible lorsque l'embrayage 16 a précédemment été placé dans la configuration débrayée.

[0064] Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif électromécanique d'actionnement 10 comprend un mécanisme de limitation de couple mécanique 24 qui varie entre une configuration désactivée dans laquelle le bouton de manoeuvre est couplé en rotation avec la roue d'entraînement 23 et une configuration activée dans laquelle le bouton de manoeuvre et la roue d'entraînement 23 sont désolidarisés en rotation. La configuration activée est automatiquement adoptée dès qu'un couple mécanique ayant une valeur supérieure à une valeur prédéterminée pour laquelle le mécanisme de limitation de couple mécanique 24 est conçu est appliqué manuellement au bouton de manoeuvre et la configuration désactivée est automatiquement adoptée sinon, c'est-à-dire tant que le couple mécanique appliqué manuellement au bouton de manoeuvre est inférieur ou égal à cette valeur prédéterminée.

[0065] La présence du mécanisme de limitation de couple mécanique 24 est avantageuse pour éviter tout risque de détérioration de la transmission entre le bouton de manoeuvre et l'organe d'entraînement 14 lorsque des efforts très élevés sont appliqués sur le bouton de manoeuvre, notamment en cas d'effraction, ou en cas de grippage du rotor du mécanisme rotatif.

[0066] Selon un mode de réalisation non limitatif, le mécanisme de limitation de couple mécanique 24 comprend au moins une saillie d'encliquetage 25 déplaçable radialement apte à s'insérer de manière rétractable dans un cran de blocage complémentaire formé dans le bouton de manoeuvre. Chaque saillie d'encliquetage 25 est sollicitée radialement vers l'intérieur du cran de blocage

grâce à des moyens élastiques 26. Les moyens élastiques 26 sont par exemple constitués par une pièce de forme oblongue visible sur la figure 2 réalisée dans une matière élastiquement déformable, les deux saillies d'encliquetage 25 étant aménagées en saillie des deux grands bords de cette pièce. La forme et la matière de la pièce oblongue permettent notamment d'ajuster la valeur prédéterminée au-delà de laquelle le bouton de manoeuvre est désaccouplé en rotation par rapport à la roue d'entraînement 23.

[0067] L'embrayage 16 comprend aussi un dispositif d'accouplement porté par le support basculant 19, globalement positionné entre la roue menante 17 et la roue menée 18 et apte à réaliser un accouplement sélectif de la roue menante 17 à la roue menée 18. Plus précisément, ce dispositif d'accouplement comprend au moins une roue satellite 27 en prise avec la roue menante 17 en permanence et mobile en rotation par rapport au support basculant 19 selon un axe de rotation 28 excentré par rapport à l'axe de basculement 20. L'axe de rotation 28 de ladite au moins une roue satellite 27 se déplace ainsi autour de l'axe de basculement 20 conjointement avec le support basculant 19. En basculant, le support basculant 19 fait se déplacer l'axe de rotation 28 de chaque roue satellite 27 suivant un segment de translation circulaire, l'angle couvert étant égal à l'angle de basculement du support basculant 19 par rapport au châssis 11. Il est compris ici que le nombre de roue satellite 27 peut être égal à 1, mais plus préférentiellement supérieur ou égal à 2 afin de limiter l'amplitude angulaire de basculement du support basculant 19 pour passer de la première configuration embrayée à la deuxième configuration embrayée et réciproquement. La roue satellite 27 peut être décalée du support basculant 19 sur lequel elle est montée suivant l'axe de rotation 28. Une rondelle en silicone (non représentée), permettant la libre rotation de la roue satellite par rapport au support basculant 19 peut être prévue entre la roue satellite 27 et le support basculant 19.

[0068] Par les dispositions précédentes, l'embrayage 16 peut varier entre la première configuration embrayée, la deuxième configuration embrayée et la configuration débrayée, par un simple mouvement de basculement angulaire du support basculant 19 autour de l'axe de basculement 20 par rapport au châssis 11.

[0069] Dans la configuration débrayée telle que visible sur les figures 2, 5, 6 aucune roue satellite 27 du dispositif d'accouplement n'est en prise avec la roue menée 18.

[0070] Dans la première configuration embrayée telle que visible sur la figure 7, résultant d'un mouvement de basculement du support basculant 19 dans le premier sens S1 indiqué sur la figure 7, une roue satellite 27 du dispositif d'accouplement est en prise avec la roue menée 18 dans une première zone circonférentielle 181 de la roue menée 18 de manière que l'actionneur 15 entraîne, par l'intermédiaire de l'embrayage 16, le rotor du mécanisme rotatif dans le premier sens de rotation P1, évoqué précédemment.

[0071] A l'inverse dans la deuxième configuration embrayée illustrée sur la figure 8, qui résulte d'un mouvement de basculement du support basculant 19 dans le deuxième sens S2 opposé au premier sens S1, une roue satellite 27 du dispositif d'accouplement est en prise avec la roue menée 18 dans une deuxième zone circonférentielle 182 de la roue menée 18 de manière que l'actionneur 15 entraîne, par l'intermédiaire de l'embrayage 16, le rotor du mécanisme rotatif dans le deuxième sens de rotation P2, évoqué précédemment.

[0072] Il est compris de ce qui précède, que la même roue satellite 27 peut éventuellement, de manière non représentée, être utilisée pour chacune des première et deuxième configurations embrayées. Alternativement, comme cela est représenté et pour les avantages déjà évoqués, deux roues satellites 271, 272 distinctes peuvent être prévues, chacune étant en permanence en prise avec la roue menante 17 mais seule la roue satellite 271, montée sur le support basculant 19 par son axe de rotation 28, est en prise avec la première zone circonférentielle 181 de la roue menée 18 dans la première configuration embrayée et seule la roue satellite 272, montée sur le support basculant 19 par son axe de rotation 28, est en prise avec la deuxième zone circonférentielle 182 de la roue menée 18 dans la deuxième configuration embrayée. Aucune des roues satellites 271, 272 n'est en prise avec la roue menée 18 dans la configuration débrayée (par exemple figure 2).

[0073] Au moins une roue magnétiquement active choisie dans le groupe constitué de la roue menante 17 et de ladite au moins une roue satellite 27 du dispositif d'accouplement porte au moins un aimant permanent 29 agencé d'une manière telle que ledit au moins un aimant permanent 29 est mobile en rotation par rapport au support basculant 19 conjointement avec la roue magnétiquement active qui porte ledit au moins un aimant permanent 29.

[0074] Un aimant permanent peut typiquement être un aimant néodyme composé d'un alliage de néodyme, de fer et de bore, ou bien à base de ferrite, ou bien un alliage de fer avec essentiellement de l'aluminium, du nickel et du cobalt.

[0075] Le fait de prévoir au moins un aimant permanent 29 sur ladite au moins une roue magnétiquement active telle que définie précédemment, où chaque aimant permanent 29 peut coopérer de ce fait magnétiquement avec le support basculant 19 et/ou avec un organe magnétique solidaire du châssis 11 comme cela sera développé plus loin, permet de proposer un dispositif électromécanique d'actionnement 10 qui soit fiable, qui nécessite peu d'entretien, qui soit économique, et qui évite tout risque de dysfonctionnement, en particulier mais non exclusivement en cas de choc ou de vibration.

[0076] Les différentes roues utilisées pour le fonctionnement de l'embrayage 16 sont ici des roues dentées adaptées à venir en prise par un engagement mutuel intercalé des dentures de deux roues coopérant entre elles. Mais alternativement il pourrait s'agir de roues coo-

pérant entre elles uniquement par frottement, l'adhérence dépendant de la loi de Coulomb.

[0077] Chaque aimant permanent 29 génère un champ magnétique globalement orienté, au voisinage d'au moins l'une des faces axiales de la roue magnétiquement active qui le porte, sensiblement parallèlement à l'axe de rotation 21, 28 de la roue magnétiquement active qui le porte.

[0078] Selon un mode de réalisation, le dispositif d'accouplement comprend les première et deuxième roues satellites 271, 272 susmentionnées, qui sont montées à rotation par rapport au support basculant 19 autour de premier et deuxième axes de rotation 28 disposés, comme cela est visible sur les figures, de part et d'autre de la roue menante 17 et en prise avec la roue menante 17.

[0079] Selon un autre mode de réalisation préférentiel, au moins une roue magnétiquement active choisie parmi la première roue satellite 271 et la deuxième roue satellite 272 porte au moins un ensemble magnétique incluant au moins deux aimants permanents 29 agencés à des emplacements respectifs répartis angulairement autour de l'axe de rotation 28 de la roue magnétiquement active qui porte ledit ensemble magnétique. L'emplacement de chacun des aimants permanents 29 dudit ensemble magnétique est radialement décalé par rapport à l'axe de rotation 28 de la roue magnétiquement active qui le porte afin que l'aimant permanent 29 soit mobile en rotation par rapport au support basculant 19 conjointement avec la roue magnétiquement active qui le porte.

[0080] Dans l'exemple non limitatif tel qu'illustré, la première roue satellite 271 porte un ensemble magnétique incluant quatre aimants permanents 29 agencés à des emplacements respectifs répartis angulairement à pas constants autour de l'axe de rotation 28 de la première roue satellite 271 qui porte cet ensemble magnétique. La deuxième roue satellite 272 porte aussi un ensemble magnétique incluant quatre aimants permanents 29 agencés à des emplacements respectifs angulairement à pas constants autour de l'axe de rotation 28 de la deuxième roue satellite 272 qui porte cet ensemble magnétique.

[0081] Le fait que les aimants permanents 29 sont discrets et répartis angulairement autour de l'axe de rotation 28 de la première roue satellite 271, respectivement autour de l'axe de rotation 28 de la deuxième roue satellite 272, permet d'assurer la présence d'un des aimants permanents en coopération avec le support basculant 19, quelle que soit l'angle de rotation de la roue satellite 271 ou de la roue satellite 272 lorsque celle-ci est à l'arrêt.

[0082] Selon un mode de réalisation alternatif, le ou les aimants permanents 29 sont montés sur la roue menante 17, à la place des roues satellites 271, 272.

[0083] La figure 3 apporte des détails sur l'organisation de l'embrayage 16, lequel inclut un support basculant 19 comprenant une première plaque 191 et une deuxième plaque 192 disposés parallèlement à distance l'une de l'autre. Deux axes cylindriques 193 de projettement à partir

de la première plaque 191 en direction de la deuxième plaque 192. Ils sont chacun assujettis à leur extrémité distante à la deuxième plaque 192, créant un ensemble d'un seul tenant. Chacun des axes cylindriques 193 joue le rôle de l'axe de rotation 28 susmentionné pour les deux roues satellites 271, 272, lesquelles sont montées axialement sur un axe cylindrique 193 respectif dans une position axiale placée entre les deux plaques 191, 192. La première plaque comprend une ouverture 194, laquelle permet à la pièce constitutive de l'arbre d'entraînement de la roue menante 17 de passer de part et d'autre de la première plaque 191, afin que la roue menante 17 soit aussi positionnée entre les deux plaques 191, 192.

[0084] Selon un mode de réalisation avantageux, le support basculant 19 comporte un élément sensible à un champ magnétique, dit élément magnétique, susceptible de coopérer magnétiquement avec chaque aimant permanent 29 porté par chaque roue magnétiquement active, lorsque l'élément magnétique est situé dans le champ magnétique généré par l'aimant permanent 29 correspondant, d'une manière créant une force magnétique d'interaction entre l'élément magnétique et l'aimant permanent 29 considéré. Cela permet de créer à moindre coût, de manière faible et sans frottement mécanique, des forces magnétiques qui sont peuvent être utilisées à des fins d'embrayage magnétique, comme cela est expliqué ci-après. Cette force d'interaction peut notamment avoir les mêmes effets que le frottement mécanique appliqué sur les rondelles en silicone par le biais des rondelles-ressort décrites dans le document WO2017/114534A1.

[0085] L'embrayage 16 peut ainsi comprendre un dispositif magnétique d'embrayage associé à chaque roue magnétiquement active où chaque dispositif magnétique d'embrayage est constitué par l'élément magnétique et le au moins un aimant permanent 29 porté par la roue magnétiquement active associée. Le dispositif magnétique d'embrayage résulte en effet de la force magnétique d'interaction entre chaque aimant permanent 29 porté par la roue magnétiquement active associée (la roue menante 17 et/ou au moins l'une des roues satellites 271, 272) et l'élément magnétique. Chaque dispositif magnétique d'embrayage applique un couple magnétique de rappel, autour de l'axe de rotation 21, 28 de la roue magnétiquement active associée à ce dispositif magnétique d'embrayage, entre le support basculant 19 et la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'embrayage, le couple magnétique de rappel ayant une valeur nominale prédéterminée dépendant de la force magnétique d'interaction entre chaque aimant permanent 29 porté par la roue magnétiquement active associée et l'élément magnétique.

[0086] Ainsi, chaque dispositif magnétique d'embrayage assure que le support basculant 19 et la roue magnétiquement active associée à ce dispositif magnétique d'embrayage soient couplés en rotation lorsque le couple mécanique appliqué à la roue magnétiquement active associée est inférieur à la valeur nominale, et que le sup-

port basculant 19 et la roue magnétiquement active associée soient découplés en rotation lorsque le couple mécanique appliqué à la roue magnétiquement active associée est supérieur ou égal à la valeur nominale.

[0087] De telles forces magnétiques permettent de convertir une rotation de la roue menante 17 en un mouvement du support basculant 19 et des roues satellites 271, 272 tant que l'une des roues satellites 271, 272 n'est pas en prise avec la roue menée 18, puis de permettre au support basculant 19 d'arrêter son basculement tandis que la roue menante 17 continue d'entraîner les roues satellites 271, 272 en rotation par rapport basculant 19, et la roue menée 18 par rapport au châssis 11, en outrepassant les valeurs nominales de couple magnétique évoquées ci-avant.

[0088] Selon un mode de réalisation, pour chaque roue magnétiquement active, au moins deux aimants permanents 29 sont situés, quelle que soit la position angulaire de la roue magnétiquement active considérée par rapport au support basculant 19, à l'aplomb de l'élément magnétique avec interposition d'un entrefer prédéterminé compté parallèlement à l'axe de rotation 21, 28 de ladite roue magnétiquement active 17, 271, 272 et compris entre 0,6 et 1 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,8 mm.

[0089] Pour une simplicité, une bonne efficacité et un coût réduit, l'élément magnétique du support basculant 19 est constitué par une plaque comprenant un matériau ferromagnétique agencée à l'aplomb d'au moins l'une des faces axiales de chaque roue magnétiquement active 17, 271, 272 avec interposition d'un intervalle prédéterminé compris entre 0,2 et 0,6 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,4 mm. Un tel matériau ferromagnétique est par exemple du cobalt ou du fer. La plaque en matériau ferromagnétique peut notamment être constituée par la première plaque 191 et/ou par la deuxième plaque 192. Le matériau est typiquement un acier de type DX51D.

[0090] Selon un mode de réalisation non limitatif, le châssis 11 comporte au moins un organe magnétique statique 30 susceptible d'être positionné, lorsque l'embrayage 16 occupe sa configuration débrayée, dans le champ magnétique généré par au moins un aimant permanent 29 de l'au moins une roue magnétiquement active, créant une force magnétique de rappel entre l'organe magnétique statique 30 et cet aimant permanent 29.

[0091] Cela permet de créer à moindre coût, de manière faible et sans frottement mécanique, des forces magnétiques qui sont peuvent être utilisées à des fins d'équilibrage magnétique du support basculant 19 dans une position correspondant à la configuration débrayée, comme cela est expliqué ci-après.

[0092] Ainsi, un dispositif magnétique de rappel est constitué par ledit au moins un organe magnétique statique 30 et le au moins un aimant permanent 29 coopérant magnétiquement avec le au moins un organe magnétique statique 30. Le dispositif magnétique de rappel résulte de l'ensemble des forces magnétiques de rappel

ainsi présentes par ce phénomène. Le dispositif magnétique de rappel applique un couple magnétique de rappel, autour de l'axe de basculement 20, entre le support basculant 19 et le châssis 11, ce couple mécanique de rappel ayant une valeur seuil prédéterminée dépendant des forces magnétiques de rappel appliquées. Ainsi, le support basculant 19 est stabilisé, dans le châssis 11, dans une position angulaire correspondant à la configuration débrayée de l'embrayage 16, sous l'effet du couple magnétique de rappel.

[0093] Lors de l'activation de l'actionneur 15, le support basculant 19 bascule autour de l'axe de pivotement 20 par rapport au châssis 11, en fonction du sens de rotation du moteur électrique, en surmontant la valeur seuil prédéterminée du couple mécanique de rappel, jusqu'à l'adoption de l'une parmi la première configuration embrayée et la deuxième configuration embrayée.

[0094] Le fait que le au moins un aimant permanent 29 soit porté par l'une des roues satellites 271, 272, plutôt que par le support basculant 19, assure une excellente stabilité, et ce sur une plage angulaire du support basculant 19 nettement supérieure. Cela renforce la fiabilité ou tout risque de dysfonctionnement en cas de grand choc ou de vibrations fortes.

[0095] Selon un mode de réalisation non limitatif, et selon dispositions illustrées, le châssis 11 porte deux organes magnétiques statiques 30 distincts respectivement associés à deux roues magnétiquement actives constituées respectivement par les première et deuxième roues satellites 271, 272. Cela permet d'assurer le principe d'équilibrage à deux endroits différents, et de surcroît avantageusement positionnés de part et d'autre de l'axe de basculement 20 du support basculant 19. La fiabilité et la garantie du maintien conféré sont renforcés.

[0096] En pratique, il peut être avantageux que pour chaque roue magnétiquement active, au moins l'un de ses aimants permanents 29 vienne se positionner en vis-à-vis de l'organe magnétique statique 30 associé, lorsque le support basculant 19 occupe une position angulaire par rapport au châssis 11 correspondant à la configuration débrayée de l'embrayage 16, avec interposition d'un entrefer prédéterminé compté parallèlement à l'axe de basculement 20 compris entre 0,6 et 1 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,8 mm.

[0097] Comme cela est illustré sur les figures, quelle que soit la position angulaire du support basculant 19 entre ses positions extrémales correspondant aux première et deuxième configurations embrayées de l'embrayage 16, le au moins un organe magnétique statique 30 est décalé transversalement d'une distance 31 comprise entre 1 et 2 mm par rapport à l'aplomb de l'élément magnétique du support basculant 19 considéré parallèlement à l'axe de basculement 20, évitant une interaction magnétique entre le au moins un organe magnétique statique 30 et l'élément magnétique.

[0098] Selon un mode de réalisation préférentiel, dans chacune des première et deuxième configurations embrayées de l'embrayage 16, la trajectoire prise par cha-

que aimant permanent 29 porté par l'au moins une roue magnétiquement active durant la rotation de ladite roue magnétiquement active par rapport au support basculant 19 sous l'effet de l'entraînement par l'actionneur 15 est transversalement décalée d'une distance 32 minimale comprise entre 3 et 5 mm par rapport à l'aplomb du au moins un organe magnétique statique 30 considéré parallèlement à l'axe de rotation 21, 28 de ladite roue magnétiquement active.

[0099] Préférentiellement, l'au moins un organe magnétique statique 30 comprend au moins un aimant permanent dont le pôle magnétique est opposé au pôle magnétique de l'au moins un aimant permanent 29 porté par l'au moins une roue magnétiquement active. Ainsi, l'organe magnétique statique 30 et l'aimant permanent 29 s'attirent mutuellement.

[0100] Les modes de réalisation présentés ci-dessus peuvent être combinés de manière avantageuse. Dans ce cas, un même aimant permanent 29 assure une double fonction :

- par coopération avec l'élément magnétique du support basculant 19, il assure le couple de friction nécessaire au déplacement du support basculant 19 vers l'une ou l'autre des configurations embrayées ou débrayée ;
- par coopération avec l'organe magnétique statique, il assure le maintien statique du support basculant 19 dans la configuration débrayée.

Revendications

1. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) pour un ouvrant (200) de type porte ou fenêtre, le dispositif électromécanique d'actionnement (10) étant destiné à entraîner en rotation un rotor d'un mécanisme rotatif de l'ouvrant tel qu'un cylindre d'un mécanisme de serrure, le dispositif électromécanique d'actionnement (10) comprenant :

- un châssis (11) destiné à être fixé sur une face (201) de l'ouvrant (200),
- un organe d'entraînement (14), mobile en rotation par rapport au châssis (11), et apte à être couplé en rotation avec le rotor du mécanisme rotatif lorsque le châssis (11) est fixé sur la face (201) de l'ouvrant (200),
- un actionneur (15) comprenant un moteur électrique et permettant d'entraîner en rotation électriquement l'organe d'entraînement (14) sélectivement dans un premier sens de rotation (P1) et dans un deuxième sens de rotation (P2),
- un embrayage (16) liant le moteur électrique à l'organe d'entraînement (14), dans lequel l'embrayage (16) comprend :
- une roue menante (17) rotative par rapport au châssis (11) et entraînée en rotation par l'action-

neur (15),

- une roue menée (18) liée en rotation avec l'organe d'entraînement (14),
- un support basculant (19) apte à basculer de manière bidirectionnelle par rapport au châssis (11) autour d'un axe de basculement (20),
- un dispositif d'accouplement comprenant au moins une roue satellite (27) en prise avec la roue menante (17) et mobile en rotation par rapport au support basculant (19) selon un axe de rotation (28) excentré par rapport à l'axe de basculement (20), l'axe de rotation (28) de ladite au moins une roue satellite (27) se déplaçant autour de l'axe de basculement (20) conjointement avec le support basculant (19),

dans lequel l'embrayage (16) varie, par basculement du support basculant (19), entre :

- une première configuration embrayée dans laquelle une roue satellite (27) du dispositif d'accouplement est en prise avec la roue menée (18) dans une première zone circonférentielle (181) de la roue menée (18) de manière que l'actionneur (15) entraîne, par l'intermédiaire de l'embrayage (16), le rotor du mécanisme rotatif dans le premier sens de rotation (P1),
- une deuxième configuration embrayée dans laquelle une roue satellite (27) du dispositif d'accouplement est en prise avec la roue menée (18) dans une deuxième zone circonférentielle (182) de la roue menée (18) de manière que l'actionneur (15) entraîne, par l'intermédiaire de l'embrayage (16), le rotor du mécanisme rotatif dans le deuxième sens de rotation (P2),
- une configuration débrayée dans laquelle aucune roue satellite (27) du dispositif d'accouplement n'est en prise avec la roue menée (18),

caractérisé en ce que au moins une roue magnétiquement active choisie dans le groupe constitué de la roue menante (17) et de ladite au moins une roue satellite (27) du dispositif d'accouplement porte au moins un aimant permanent (29) agencé d'une manière telle que ledit au moins un aimant permanent (29) est mobile en rotation par rapport au support basculant (19) conjointement avec la roue magnétiquement active qui porte ledit au moins un aimant permanent (29), l'au moins un aimant permanent (29) coopérant magnétiquement avec le support basculant (19) et/ou l'au moins un aimant permanent (29) coopérant magnétiquement avec un organe magnétique (30) solidaire du châssis (11).

2. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon la revendication 1, dans lequel l'axe de basculement (20) autour duquel le support basculant (19) bascule par rapport au châssis (11) est confondu

avec l'axe (21) de la roue menante (17).

3. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel ledit au moins un aimant permanent (29) génère un champ magnétique globalement orienté, au voisinage d'au moins l'une des faces axiales de la roue magnétiquement active qui le porte, sensiblement parallèlement à l'axe de rotation (21, 28) de la roue magnétiquement active qui porte ledit au moins un aimant permanent (29).
4. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif d'accouplement comprend des première et deuxième roues satellites (271, 272) distinctes, montées à rotation par rapport au support basculant (19) autour de premier et deuxième axes de rotation (28) disposés de part et d'autre de la roue menante (17) et en prise avec la roue menante (17), la première roue satellite (271) étant en prise avec la roue menée (18) dans sa première zone circonférentielle (181) dans la première configuration embrayée, la deuxième roue satellite (272) étant en prise avec la roue menée (18) dans sa deuxième zone circonférentielle (182) dans la deuxième configuration embrayée, aucune des première et deuxième roues satellites (271, 272) n'étant en prise avec la roue menée (18) dans la configuration débrayée, et dans lequel au moins une roue magnétiquement active choisie parmi la première roue satellite (271) et la deuxième roue satellite (272) porte au moins un ensemble magnétique incluant au moins deux aimants permanents (29) agencés à des emplacements respectifs répartis angulairement autour de l'axe de rotation (28) de la roue magnétiquement active qui porte ledit ensemble magnétique, l'emplacement de chacun des aimants permanents (29) dudit ensemble magnétique étant radialement décalé par rapport à l'axe de rotation (28) de la roue magnétiquement active qui le porte afin que l'aimant permanent (29) soit mobile en rotation par rapport au support basculant (19) conjointement avec la roue magnétiquement active qui le porte.
5. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon la revendication 4, dans lequel chacune des première et deuxième roues satellites (271, 272) comprend un tel ensemble magnétique, lequel comprend une pluralité d'aimants permanents (29) angulairement répartis autour de l'axe de rotation (28) de la roue magnétiquement active correspondante.
6. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel chaque ensemble magnétique comprend au moins quatre aimants permanents (29) distincts répartis angulairement à pas constants autour de l'axe de rotation

(20) de la roue magnétiquement active qui porte ledit ensemble magnétique.

7. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel :

- le support basculant (19) comporte un élément magnétique susceptible de coopérer magnétiquement avec chaque aimant permanent (29) porté par chaque roue magnétiquement active, lorsque l'élément magnétique est situé dans le champ magnétique généré par l'aimant permanent (29) correspondant, d'une manière créant une force magnétique d'interaction entre l'élément magnétique et l'aimant permanent (29) considéré,
- l'embrayage (16) comprend un dispositif magnétique d'embrayage associé à chaque roue magnétiquement active,
- chaque dispositif magnétique d'embrayage est constitué par l'élément magnétique et le au moins un aimant permanent (29) porté par la roue magnétiquement active associée,
- le dispositif magnétique d'embrayage résultant de la force magnétique d'interaction entre chaque aimant permanent (29) porté par la roue magnétiquement active associée et l'élément magnétique,
- chaque dispositif magnétique d'embrayage applique un couple magnétique de rappel, autour de l'axe de rotation (21) de la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'embrayage, entre le support basculant (19) et la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'embrayage, le couple magnétique de rappel ayant une valeur nominale prédéterminée dépendant de la force magnétique d'interaction entre chaque aimant permanent (29) porté par la roue magnétiquement active associée et l'élément magnétique,
- chaque dispositif magnétique d'embrayage assure que le support basculant (19) et la roue magnétiquement active associée audit dispositif magnétique d'embrayage sont couplés en rotation lorsque le couple mécanique appliqué à ladite roue magnétiquement active associée est inférieur à la valeur nominale, et que le support basculant (19) et ladite roue magnétiquement active associée sont découplés en rotation lorsque le couple mécanique appliqué à ladite roue magnétiquement active associée est supérieur ou égal à la valeur nominale.

8. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon la revendication 7, dans lequel pour chaque roue magnétiquement active, au moins deux aimants permanents (29) sont situés, quelle que soit la position angulaire de la roue magnétiquement active consi-

dérée par rapport au support basculant (19), à l'aplomb de l'élément magnétique avec interposition d'un entrefer prédéterminé compté parallèlement à l'axe de rotation (28) de ladite roue magnétiquement active et compris entre 0,6 et 1 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,8 mm.

9. Dispositif électromécanique d'actionnement selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel l'élément magnétique du support basculant (19) est constitué par une plaque (191, 192) comprenant un matériau ferromagnétique agencée à l'aplomb d'au moins l'une des faces axiales de chaque roue magnétiquement active avec interposition d'un intervalle prédéterminé compris entre 0,2 et 0,6 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,4 mm.

10. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel :

- le châssis (11) comporte au moins un organe magnétique statique (30) susceptible d'être positionné, lorsque l'embrayage (16) occupe sa configuration débrayée, dans le champ magnétique généré par au moins un aimant permanent (29) de l'au moins une roue magnétiquement active, créant une force magnétique de rappel entre l'organe magnétique statique (30) et cet aimant permanent (29),
- un dispositif magnétique de rappel est constitué par ledit au moins un organe magnétique statique (30) et le au moins un aimant permanent (29) coopérant magnétiquement avec ledit au moins un organe magnétique statique (30), le dispositif magnétique de rappel résultant de l'ensemble des forces magnétiques de rappel présentes,
- le dispositif magnétique de rappel applique un couple magnétique de rappel, autour de l'axe de basculement (20), entre le support basculant (19) et le châssis (11), ce couple mécanique de rappel ayant une valeur seuil prédéterminée dépendant des forces magnétiques de rappel appliquées,
- le support basculant (19) est stabilisé, dans le châssis (11), dans une position angulaire correspondant à la configuration débrayée de l'embrayage (16), sous l'effet du couple magnétique de rappel,
- lors de l'activation de l'actionneur (15), le support basculant (19) bascule autour de l'axe de basculement (20) par rapport au châssis (11), en fonction du sens de rotation du moteur électrique, en surmontant la valeur seuil prédéterminée du couple mécanique de rappel, jusqu'à l'adoption de l'une parmi la première configuration embrayée et la deuxième configuration em-

brayée.

11. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 4 à 6 et la revendication 10, dans lequel le châssis (11) porte deux organes magnétiques statiques (30) distincts respectivement associés à deux roues magnétiquement actives constituées respectivement par les première et deuxième roues satellites (271, 272), et dans lequel pour chaque roue magnétiquement active, au moins l'un de ses aimants permanents (29) vient se positionner en vis-à-vis de l'organe magnétique statique (30) associé, lorsque le support basculant (19) occupe une position angulaire par rapport au châssis (11) correspondant à la configuration débrayée de l'embrayage (16), avec interposition d'un entrefer prédéterminé compté parallèlement à l'axe de basculement (20) compris entre 0,6 et 1 mm, et plus préférentiellement sensiblement égal à 0,8 mm.
12. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendication 7 à 9 et selon l'une des revendications 10 ou 11, dans lequel quelle que soit la position angulaire du support basculant (19) entre ses positions extrêmes correspondant aux première et deuxième configurations embrayées de l'embrayage (16), le au moins un organe magnétique statique (30) est décalé transversalement d'une distance (31) comprise entre 1 et 2 mm par rapport à l'aplomb de l'élément magnétique du support basculant (19) considéré parallèlement à l'axe de basculement (20), évitant une interaction magnétique entre le au moins un organe magnétique statique (30) et l'élément magnétique.
13. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel dans chacune des première et deuxième configurations embrayées de l'embrayage (16), la trajectoire prise par chaque aimant permanent (29) porté par l'au moins une roue magnétiquement active durant la rotation de ladite roue magnétiquement active par rapport au support basculant (19) sous l'effet de l'entraînement par l'actionneur (15) est transversalement décalée d'une distance (32) minimale comprise entre 3 et 5 mm par rapport à l'aplomb du au moins un organe magnétique statique (30) considéré parallèlement à l'axe de rotation (21, 28) de ladite roue magnétiquement active.
14. Dispositif électromécanique d'actionnement (10) selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel l'au moins un organe magnétique statique (30) comprend au moins un aimant permanent dont le pôle magnétique est opposé au pôle magnétique de l'au moins un aimant permanent (29) porté par l'au moins une roue magnétiquement active.

Patentansprüche

1. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) für eine Öffnung (200) vom Typ Tür oder Fenster, wobei die elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) dazu bestimmt ist, einen Rotor eines Drehmechanismus der Öffnung, wie beispielsweise einen Zylinder eines Schließmechanismus, drehanzutreiben, wobei die elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) Folgendes umfasst:
 - einen Rahmen (11), der dazu bestimmt ist, an einer Fläche (201) der Öffnung (200) befestigt zu werden,
 - ein Antriebsglied (14), das in Bezug auf den Rahmen (11) drehbeweglich und dazu ausgelegt ist, mit dem Rotor des Drehmechanismus drehgekoppelt zu werden, wenn der Rahmen (11) auf der Fläche (201) der Öffnung (200) befestigt ist,
 - ein Betätigungselement (15), das einen Elektromotor umfasst und es gestattet, dass das Antriebsglied (14) wahlweise elektrisch in eine erste Drehrichtung (P1) und in eine zweite Drehrichtung (P2) drehangetrieben wird,
 - eine Kupplung (16), die den Elektromotor mit dem Antriebsglied (14) verbindet, wobei die Kupplung (16) Folgendes umfasst:
 - ein Antriebsrad (17), das sich in Bezug auf den Rahmen (11) dreht und durch das Betätigungselement (15) angetrieben wird,
 - ein angetriebenes Rad (18), das mit dem Antriebsglied (14) drehverbunden ist,
 - einen Kippträger (19), der dazu ausgelegt ist, in Bezug auf den Rahmen (11) um eine Kippachse (20) bidirektional zu kippen,
 - eine Kupplungsvorrichtung, die mindestens ein Planetenrad (27) umfasst, das mit dem Antriebsrad (17) in Eingriff steht und in Bezug auf den Kippträger (19) entlang einer Drehachse (28), die in Bezug auf die Kippachse (20) exzentrisch ist, drehbeweglich ist, wobei die Drehachse (28) des mindestens einen Planetenrads (27) sich zusammen mit dem Kippträger (19) um die Kippachse (20) verschiebt,

wobei die Kupplung (16) sich durch Kippen des Kippträgers (19) zwischen Folgendem ändert:

 - einer ersten eingekuppelten Konfiguration, in der ein Planetenrad (27) der Kupplungsvorrichtung in einem ersten Umfangsbereich (181) des angetriebenen Rads (18) mit dem angetriebenen Rad (18) in Eingriff steht, so dass das Betätigungselement (15) mit Hilfe der Kupplung (16) den Rotor des Drehmechanismus in der ersten Drehrichtung (P1) antreibt,
 - einer zweiten eingekuppelten Konfiguration, in

der ein Planetenrad (27) der Kupplungsvorrichtung mit dem angetriebenen Rad (18) in einem zweiten Umfangsbereich (182) des angetriebenen Rads (18) in Eingriff steht, so dass das Betätigungselement (15) mit Hilfe der Kupplung (16) den Rotor des Drehmechanismus in der zweiten Drehrichtung (P2) antreibt,

- einer ausgekuppelten Konfiguration, in der kein Planetenrad (27) der Kupplungsvorrichtung mit dem angetriebenen Rad (18) in Eingriff steht,

dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein magnetisch aktives Rad, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus dem Antriebsrad (17) und dem mindestens einen Planetenrad (27) der Kupplungsvorrichtung, mindestens einen Permanentmagneten (29) trägt, der so angeordnet ist, dass der mindestens eine Permanentmagnet (29) zusammen mit dem magnetisch aktiven Rad, das den mindestens einen Permanentmagneten (29) trägt, in Bezug auf den Kippträger (19) drehbeweglich ist, wobei der mindestens eine Permanentmagnet (29) magnetisch mit dem Kippträger (19) zusammenwirkt und/oder der mindestens eine Permanentmagnet (29) magnetisch mit einem mit dem Rahmen (11) fest verbundenen Magnetglied (30) zusammenwirkt.

2. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Kippachse (20), um die der Kippträger (19) im Verhältnis zum Rahmen (11) kippt, mit der Achse (21) des Antriebsrads (17) zusammenfällt.

3. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der mindestens eine Permanentmagnet (29) ein global ausgerichtetes Magnetfeld erzeugt, das in der Nähe mindestens einer der axialen Flächen des magnetisch aktiven Rads, das ihn trägt, im Wesentlichen parallel zur Drehachse (21, 28) des magnetisch aktiven Rads, das den mindestens einen Permanentmagneten (29) trägt, ausgerichtet ist.

4. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Kupplungsvorrichtung ein verschiedenes erstes und zweites Planetenrad (271, 272) umfasst, die drehbar in Bezug auf den Kippträger (19) um erste und zweite Drehachsen (28) montiert sind, die auf beiden Seiten des Antriebsrads (17) angeordnet sind und mit dem Antriebsrad (17) in Eingriff stehen, wobei das erste Planetenrad (271) mit dem angetriebenen Rad (18) in seinem ersten Umfangsbereich (181) in der ersten eingekuppelten Konfiguration in Eingriff steht, wobei das zweite Planetenrad (272) mit dem angetriebenen Rad (18) in seinem zweiten Umfangsbereich (182) in der zweiten eingekuppelten Konfiguration in

Eingriff steht, wobei keines des ersten und des zweiten Planetenrads (271, 272) mit dem angetriebenen Rad (18) in der ausgekuppelten Konfiguration in Eingriff steht und wobei mindestens ein magnetisch aktives Rad, ausgewählt aus dem ersten Planetenrad (271) und dem zweiten Planetenrad (272), mindestens eine Magnetaanordnung trägt, die mindestens zwei Permanentmagnete (29) enthält, die an jeweiligen Positionen winkelmäßig um die Drehachse (28) des magnetisch aktiven Rads verteilt angeordnet sind, die die Magnetaanordnung trägt, wobei die Position jedes Permanentmagneten (29) der Magnetaanordnung in Bezug auf die Drehachse (28) des magnetisch aktiven Rads, das sie trägt, radial versetzt ist, so dass der Permanentmagnet (29) in Bezug auf den Kippträger (19) gemeinsam mit dem magnetisch aktiven Rad, das ihn trägt, beweglich ist.

5. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 4, wobei das erste und das zweite Planetenrad (271, 272) jeweils eine solche Magnetaanordnung umfassen, die eine Vielzahl von Permanentmagneten (29) umfasst, die winkelmäßig um die Drehachse (28) des entsprechenden magnetisch aktiven Rads verteilt sind.

6. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei jede Magnetaanordnung mindestens vier verschiedene Permanentmagnete (29) umfasst, die winkelmäßig in konstanten Schritten um die Drehachse (20) des magnetisch aktiven Rads verteilt sind, das die Magnetaanordnung trägt.

7. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei:

- der Kippträger (19) ein magnetisches Element aufweist, das dazu ausgebildet ist, mit jedem Permanentmagneten (29), der von jedem magnetisch aktiven Rad getragen wird, magnetisch zusammenzuwirken, wenn sich das magnetische Element in dem von dem entsprechenden Permanentmagneten (29) erzeugten Magnetfeld auf eine Weise befindet, die eine magnetische Wechselwirkungskraft zwischen dem magnetischen Element und dem Permanentmagneten (29) herstellt,

- die Kupplung (16) eine magnetische Kupplungsvorrichtung umfasst, die jedem magnetisch aktiven Rad zugeordnet ist,

- jede magnetische Kupplungsvorrichtung aus dem magnetischen Element und dem mindestens einen Permanentmagneten (29) besteht, der vom zugeordneten magnetisch aktiven Rad getragen wird,

- die magnetische Kupplungsvorrichtung aus der magnetischen Wechselwirkungskraft zwi-

- schen jedem Permanentmagneten (29), der von dem zugeordneten magnetisch aktiven Rad getragen wird, und dem magnetischen Element resultiert,
- jede magnetische Kupplungsvorrichtung ein magnetisches Rückstellmoment um die Drehachse (21) des magnetisch aktiven Rads, das der magnetischen Kupplungsvorrichtung zugeordnet ist, zwischen dem Kippträger (19) und dem magnetisch aktiven Rad, das der magnetischen Kupplungsvorrichtung zugeordnet ist, ausübt, wobei das magnetische Rückstellmoment einen vorbestimmten Nennwert aufweist, der von der magnetischen Wechselwirkungskraft zwischen jedem Permanentmagneten (29), der von dem zugeordneten magnetisch aktiven Rad getragen wird, und dem magnetischen Element abhängig ist,
 - jede magnetische Kupplungsvorrichtung sicherstellt, dass der Kippträger (19) und das magnetisch aktive Rad, das der magnetischen Kupplungsvorrichtung zugeordnet ist, drehgekoppelt sind, wenn das auf das zugeordnete magnetisch aktive Rad ausgeübte mechanische Drehmoment kleiner als der Nennwert ist, und dass der Kippträger (19) und das zugeordnete magnetisch aktive Rad drehentkoppelt sind, wenn das auf das zugeordnete magnetisch aktive Rad ausgeübte mechanische Drehmoment größer oder gleich dem Nennwert ist.
8. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 7, wobei für jedes magnetisch aktive Rad mindestens zwei Permanentmagnete (29) unabhängig von der Winkelposition des magnetisch aktiven Rads, die in Bezug auf den Kippträger (19) betrachtet wird, senkrecht zum magnetischen Element unter Einfügung eines vorbestimmten Luftspalts vorhanden ist, der sich parallel zur Drehachse (28) des magnetisch aktiven Rads befindet und zwischen 0,6 und 1 mm und vorzugsweise im Wesentlichen gleich 0,8 mm beträgt.
9. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei das magnetische Element des Kippträgers (19) aus einer Platte (191, 192) besteht, die ein ferromagnetisches Material umfasst und senkrecht zu mindestens einer der axialen Flächen jedes magnetisch aktiven Rads unter Einfügung eines vorbestimmten Abstands, der zwischen 0,2 und 0,6 mm und bevorzugter im Wesentlichen gleich 0,4 mm beträgt, angeordnet ist.
10. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei:
- der Rahmen (11) mindestens ein statisches magnetisches Glied (30) aufweist, das dazu

ausgebildet ist, in dem Magnetfeld, das von mindestens einem Permanentmagneten (29) des mindestens einen magnetisch aktiven Rads erzeugt wird, positioniert zu werden, wenn die Kupplung (16) ihre ausgekuppelte Konfiguration einnimmt, wodurch eine magnetische Rückstellkraft zwischen dem statischen magnetischen Glied (30) und diesem Permanentmagneten (29) erzeugt wird,

- eine magnetische Rückstellvorrichtung aus dem mindestens einen statischen magnetischen Glied (30) und dem mindestens einen Permanentmagneten (29) besteht, der magnetisch mit dem mindestens einen statischen magnetischen Glied (30) zusammenwirkt, wobei die magnetische Rückstellvorrichtung aus der Gesamtheit der vorhandenen magnetischen Rückstellkräfte resultiert,
- die magnetische Rückstellvorrichtung ein magnetisches Rückstellmoment um die Kippachse (20) zwischen dem Kippträger (19) und dem Rahmen (11) ausübt, wobei dieses mechanische Rückstellmoment einen vorbestimmten Schwellenwert aufweist, der von den ausgeübten magnetischen Rückstellkräften abhängig ist,
- der Kippträger (19) im Rahmen (11) unter der Wirkung des magnetischen Rückstellmoments in einer Winkelposition, die der ausgekuppelten Konfiguration der Kupplung (16) entspricht, stabilisiert wird,
- der Kippträger (19) bei Aktivierung des Betätigungselements (15) in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Elektromotors um die Kippachse (20) in Bezug auf den Rahmen (11) kippt, indem der vorbestimmte Schwellenwert des mechanischen Rückstellmoments bis zur Annahme entweder der ersten eingekuppelten Konfiguration oder der zweiten eingekuppelten Konfiguration überwunden wird.

11. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6 und Anspruch 10, wobei der Rahmen (11) zwei verschiedene statische magnetische Glieder (30) trägt, die jeweils zwei magnetisch aktiven Rädern zugeordnet sind, die jeweils aus dem ersten und dem zweiten Planetenrad (271, 272) bestehen, und wobei für jedes magnetisch aktive Rad mindestens einer seiner Permanentmagnete (29) in Position gegenüber dem zugeordneten statischen magnetischen Glied (30) gelangt, wenn der Kippträger (19) in Bezug auf den Rahmen (11) eine Winkelposition, die der ausgekuppelten Konfiguration der Kupplung (16) entspricht, unter Einfügung eines vorbestimmten Luftspalts einnimmt, der sich parallel zur Kippachse (20) befindet und zwischen 0,6 und 1 mm und noch bevorzugter im Wesentlichen gleich 0,8 mm beträgt.

12. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9 und nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei das mindestens eine statische magnetische Glied (30) unabhängig von der Winkelposition des Kippträgers (19) zwischen seinen Endpositionen, die der ersten und der zweiten eingekuppelten Konfiguration der Kupplung (16) entsprechen, transversal um einen Abstand (31) zwischen 1 und 2 mm in Bezug auf das Lot des magnetischen Elements des Kippträgers (19), das parallel zur Kippachse (20) betrachtet wird, versetzt ist, wodurch eine magnetische Wechselwirkung zwischen dem mindestens einen statischen magnetischen Glied (30) und dem magnetischen Element vermieden wird. 5
13. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei jeweils in der ersten und der zweiten eingekuppelten Konfiguration der Kupplung (16) die Bahn, die jeder Permanentmagnet (29) einnimmt, von dem mindestens einen magnetisch aktiven Rad während der Drehung des magnetisch aktiven Rads in Bezug auf den Kippträger (19) unter der Wirkung des Antriebs durch das Betätigungselement (15) transversal um einen Mindestabstand (32) zwischen 3 und 5 mm in Bezug auf das Lot des mindestens einen statisch magnetischen Glieds (30), das parallel zur Drehachse (21, 28) des magnetisch aktiven Rads betrachtet wird, versetzt ist. 10 20 25 30
14. Elektromechanische Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei das mindestens eine statische magnetische Glied (30) mindestens einen Permanentmagneten umfasst, dessen Magnetpol dem Magnetpol des mindestens einen Permanentmagneten (29), der von dem mindestens einen magnetisch aktiven Rad getragen wird, gegenüberliegt. 35 40

Claims

1. An electromechanical actuating device (10) for a door or window type-opening leaf (200), the electromechanical actuating device (10) being intended to drive in rotation a rotor of a rotary mechanism of the opening leaf such as a cylinder of a latch mechanism, the electromechanical actuating device (10) comprising: 45 50
- a frame (11) intended to be fastened to a face (201) of the opening leaf (200),
 - a drive member (14), movable in rotation relative to the frame (11), and capable of being coupled in rotation to the rotor of the rotary mechanism when the frame (11) is fastened to the face (201) of the opening leaf (200), 55

- an actuator (15) comprising an electric motor and allowing electrically driving in rotation the drive member (14) selectively in a first direction of rotation (P1) and a second direction of rotation (P2),

- a clutch (16) connecting the electric motor to the drive member (14), wherein the clutch (16) comprises:

- a driving gear (17) rotatable relative to the frame (11) and driven in rotation by the actuator (15),
- a driven gear (18) connected in rotation to the drive member (14),
- a tilting support (19) capable of bidirectionally tilting relative to the frame (11) about a tilting axis (20),
- a coupling device comprising at least one planet gear (27) engaged with the driving gear (17) and movable in rotation relative to the tilting support (19) according to an axis of rotation (28) eccentric relative to the tilting axis (20), the axis of rotation (28) of said at least one planet gear (27) being displaced about the tilting axis (20) together with the tilting support (19), wherein the clutch (16) varies, by tilting the tilting support (19), between:

- a first engaged configuration in which a planet gear (27) of the coupling device is engaged with the driven gear (18) in a first circumferential area (181) of the driven gear (18) so that the actuator (15) drives, via the clutch (16), the rotor of the rotary mechanism in the first direction of rotation (P1),
- a second engaged configuration in which a planet gear (27) of the coupling device is engaged with the driven gear (18) in a second circumferential area (182) of the driven gear (18) so that the actuator (15) drives, via the clutch (16), the rotor of the rotary mechanism in the second direction of rotation (P2),
- a disengaged configuration in which no planet gear (27) of the coupling device is engaged with the driven gear (18),

characterized in that at least one magnetically active gear selected from the group consisting of the driving gear (17) and said at least one planet gear (27) of the coupling device carries at least one permanent magnet (29) arranged in such a manner that said at least one permanent magnet (29) is movable in rotation relative to the tilting support (19) together with the magnetically active gear which carries said at least one permanent magnet (29), the at least one permanent magnet (29) magnetically cooperating with the tilting support (19) and/or the at

- least one permanent magnet (29) magnetically cooperating with a magnetic member secured to the frame (11).
2. The electromechanical actuating device (10) according to claim 1, wherein the tilting axis (20) about which the tilting support (19) tilts relative to the frame (11) is coincident with the axis (21) of the driving gear (17). 5
 3. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 1 or 2, wherein said at least one permanent magnet (29) generates a generally oriented magnetic field, in the vicinity of at least one of the axial faces of the magnetically active gear carrying it, substantially parallel to the axis of rotation (21, 28) of the magnetically active gear which carries said at least one permanent magnet (29). 10
 4. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 1 to 3, wherein the coupling device comprises distinct first and second planet gears (271, 272), mounted in rotation relative to the tilting support (19) about the first and second axes of rotation (28) disposed on either side of the driving gear (17) and engaged with the driving gear (17), the first planet gear (271) being engaged with the driven gear (18) in its first circumferential area (181) in the first engaged configuration, the second planet gear (272) being engaged with the driven gear (18) in its second circumferential area (182) in the second engaged configuration, none of the first and second planet gears (271, 272) being engaged with the driven gear (18) in the disengaged configuration, and wherein at least one magnetically active gear selected from the first planet gear (271) and the second planet gear (272) carries at least one magnetic assembly including at least two permanent magnets (29) arranged at respective locations angularly distributed about the axis of rotation (28) of the magnetically active gear which carries said magnetic assembly, the location of each of the permanent magnets (29) of said magnetic assembly being radially offset relative to the axis of rotation (28) of the magnetically active gear carrying it so that the permanent magnet (29) is movable in rotation relative to the tilting support (19) together with the magnetically active gear carrying it. 15
 5. The electromechanical actuating device (10) according to claim 4, wherein each of the first and second planet gears (271, 272) comprises such a magnetic assembly, which comprises a plurality of permanent magnets (29) angularly distributed about the axis of rotation (28) of the corresponding magnetically active gear. 20
 6. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 4 or 5, wherein each magnetic assembly comprises at least four distinct permanent magnets (29) angularly distributed with constant pitches about the axis of rotation (20) of the magnetically active gear which carries said magnetic assembly. 25
 7. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 1 to 6, wherein: 30
 - the tilting support (19) includes a magnetic element likely to magnetically cooperate with each permanent magnet (29) carried by each magnetically active gear, when the magnetic element is located in the magnetic field generated by the corresponding permanent magnet (29), in a manner creating a magnetic force of interaction between the magnetic element and the relevant permanent magnet (29),
 - the clutch (16) comprises a magnetic clutch device associated with each magnetically active gear,
 - each magnetic clutch device consists of the magnetic element and the at least one permanent magnet (29) carried by the associated magnetically active gear,
 - the magnetic clutch device resulting from the magnetic force of interaction between each permanent magnet (29) carried by the associated magnetically active gear and the magnetic element,
 - each magnetic clutch device applies a magnetic restoring torque, about the axis of rotation (21) of the associated magnetically active gear to said magnetic clutch device, between the tilting support (19) and the magnetically active gear associated with said magnetic clutch device, the magnetic restoring torque having a predetermined nominal value depending on the magnetic force of interaction between each permanent magnet (29) carried by the associated magnetically active gear and the magnetic element,
 - each magnetic clutch device ensures that the tilting support (19) and the magnetically active gear associated with said magnetic clutch device are coupled in rotation when the mechanical torque applied to said associated magnetically active gear is lower than the nominal value, and that the tilting support (19) and said associated magnetically active gear are decoupled in rotation when the mechanical torque applied to said associated magnetically active gear is larger than or equal to the nominal value. 35
 8. The electromechanical actuating device (10) according to claim 7, wherein for each magnetically active gear, at least two permanent magnets (29) are located, regardless of the angular position of the rel- 40

evant magnetically active gear relative to the tilting support (19), in vertical alignment with the magnetic element with the interposition of a predetermined air gap counted parallel to the axis of rotation (28) of said magnetically active gear and comprised between 0.6 and 1 mm, and more preferably substantially equal to 0.8 mm.

9. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 7 or 8, wherein the magnetic element of the tilting support (19) consists of a plate (191, 192) comprising a ferromagnetic material arranged in vertical alignment with at least one of the axial faces of each magnetically active gear with the interposition of a predetermined interval comprised between 0.2 and 0.6 mm, and more preferably substantially equal to 0.4 mm.

10. The electromechanical actuating device (10) according to any one of claims 1 to 9, wherein:

- the frame (11) includes at least one static magnetic member (30) likely to be positioned, when the clutch (16) occupies its disengaged configuration, in the magnetic field generated by at least one permanent magnet (29) of the at least one magnetically active gear, creating a magnetic restoring force between the static magnetic member (30) and this permanent magnet (29),
- a magnetic restoring device consists of said at least one static magnetic member (30) and the at least one permanent magnet (29) magnetically cooperating with said at least one static magnetic member (30), the magnetic restoring device resulting from the set of the present magnetic restoring forces,
- the magnetic restoring device applies a magnetic restoring torque, about the tilting axis (20), between the tilting support (19) and the frame (11), this mechanical restoring torque having a predetermined threshold value depending on the applied magnetic restoring forces,
- the tilting support (19) is stabilized, in the frame (11), in an angular position corresponding to the disengaged configuration of the clutch (16), under the effect of the magnetic restoring torque,
- during the activation of the actuator (15), the tilting support (19) tilts about the tilting axis (20) relative to the frame (11), depending on the direction of rotation of the electric motor, by overcoming the predetermined threshold value of the mechanical restoring torque, until assuming one of the first engaged configuration and the second engaged configuration.

11. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 4 to 6 and claim 10, wherein the frame (11) carries two distinct static magnetic mem-

bers (30) respectively associated with two magnetically active gears respectively consisting of the first and second planet gears (271, 272), and wherein for each magnetically active gear, at least one of its permanent magnets (29) is positioned facing the associated static magnetic member (30), when the tilting support (19) occupies an angular position relative to the frame (11) corresponding to the disengaged configuration of the clutch (16), with the interposition of a predetermined air gap counted parallel to the tilting axis (20) comprised between 0.6 and 1 mm, and more preferably substantially equal to 0.8 mm.

12. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 7 to 9 and according to any of claims 10 or 11, wherein regardless of the angular position of the tilting support (19) between its extreme positions corresponding to the first and second engaged configurations of the clutch (16), the at least one static magnetic member (30) is transversely offset by a distance (31) comprised between 1 and 2 mm relative to the vertical axis of the magnetic element of the tilting support (19) considered parallel to the tilting axis (20), avoiding a magnetic interaction between the at least one static magnetic member (30) and the magnetic element.

13. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 1 to 12, wherein in each of the first and second engaged configurations of the clutch (16), the trajectory taken by each permanent magnet (29) carried by the at least one magnetically active gear during the rotation of said magnetically active gear relative to the tilting support (19) as a result of driving by the actuator (15) is transversely offset by a minimum distance (32) comprised between 3 and 5 mm relative to the vertical axis of the at least one static magnetic member (30) considered parallel to the axis of rotation (21, 28) of said magnetically active gear.

14. The electromechanical actuating device (10) according to any of claims 10 to 13, wherein the at least one static magnetic member (30) comprises at least one permanent magnet whose magnetic pole is opposite to the magnetic pole of the at least one permanent magnet (29) carried by the at least one magnetically active gear.

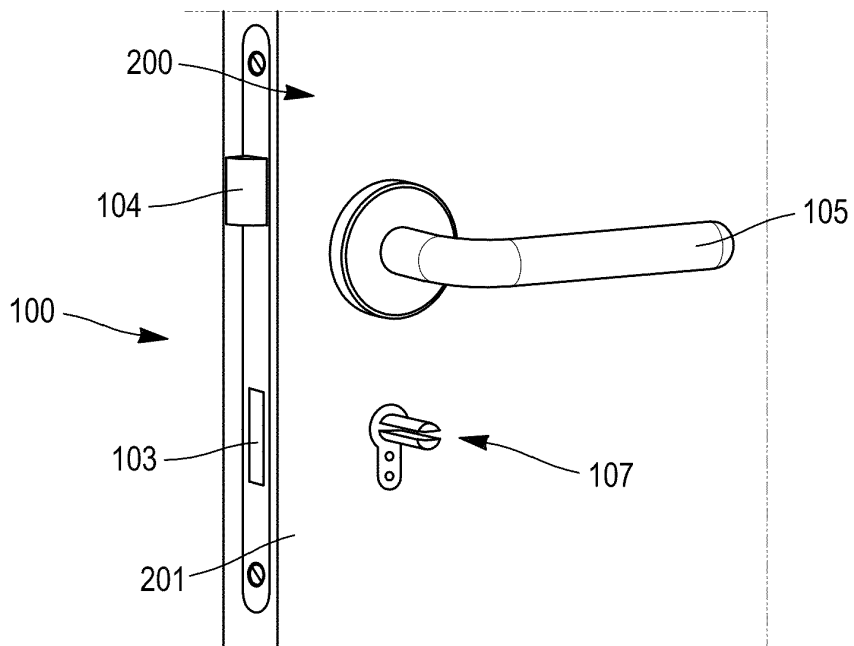


FIG. 1

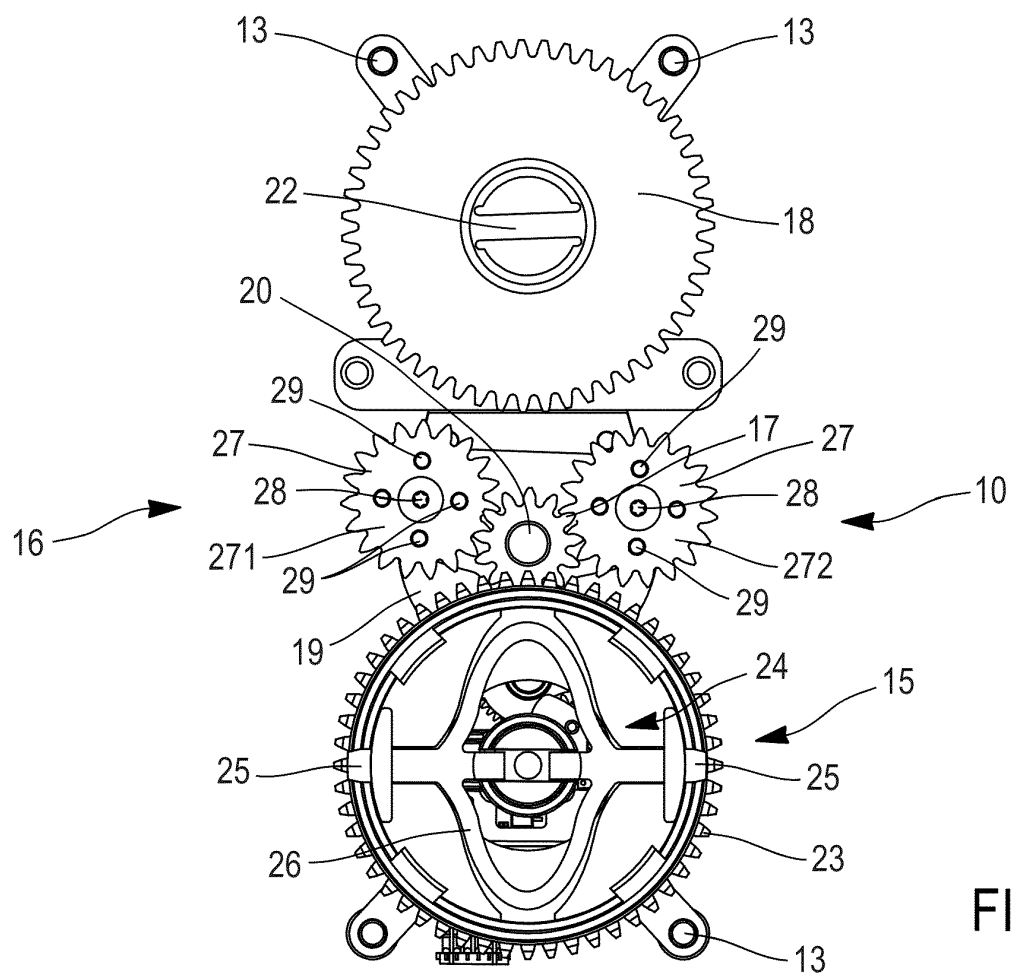


FIG. 2

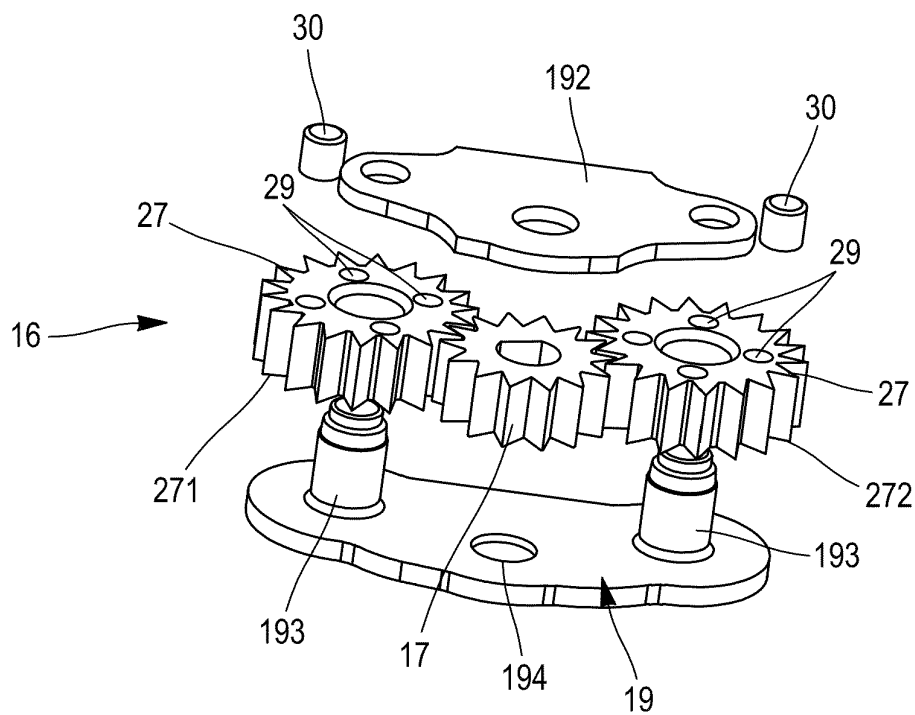


FIG. 3

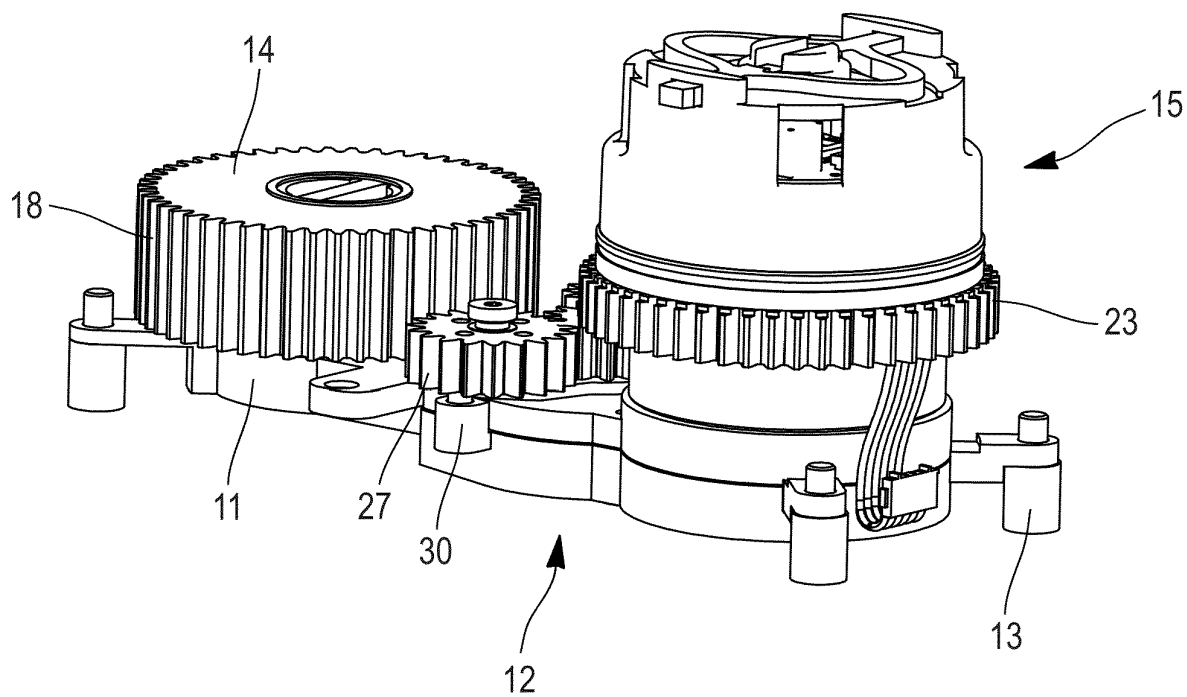


FIG. 4

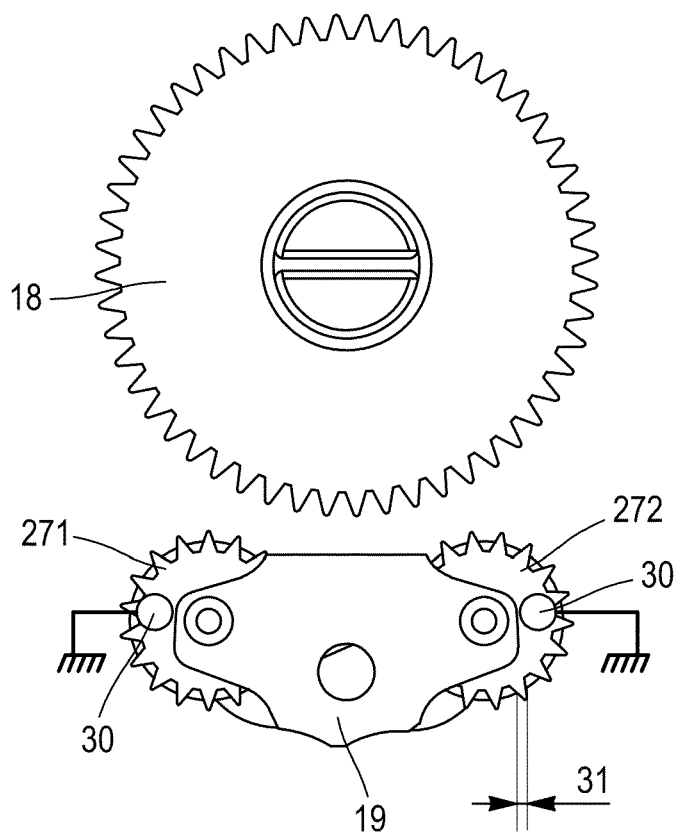


FIG. 5

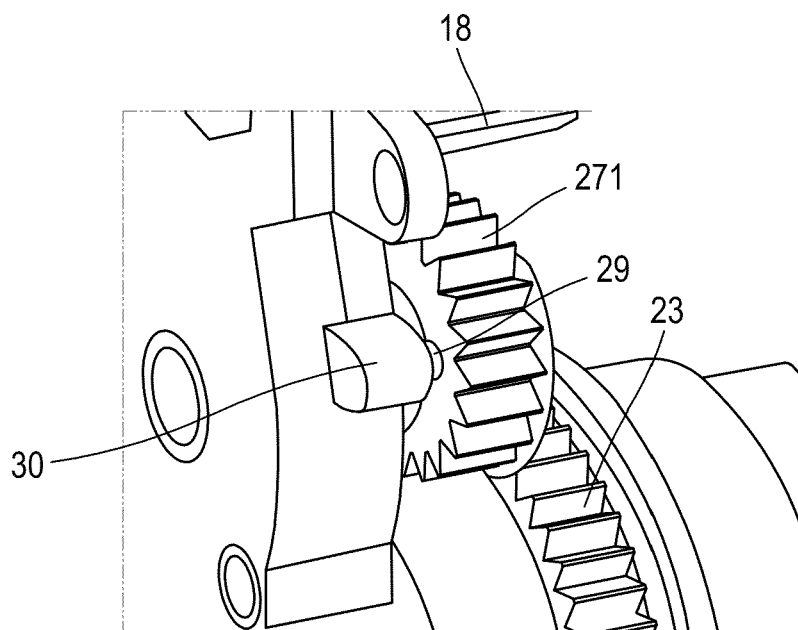


FIG. 6

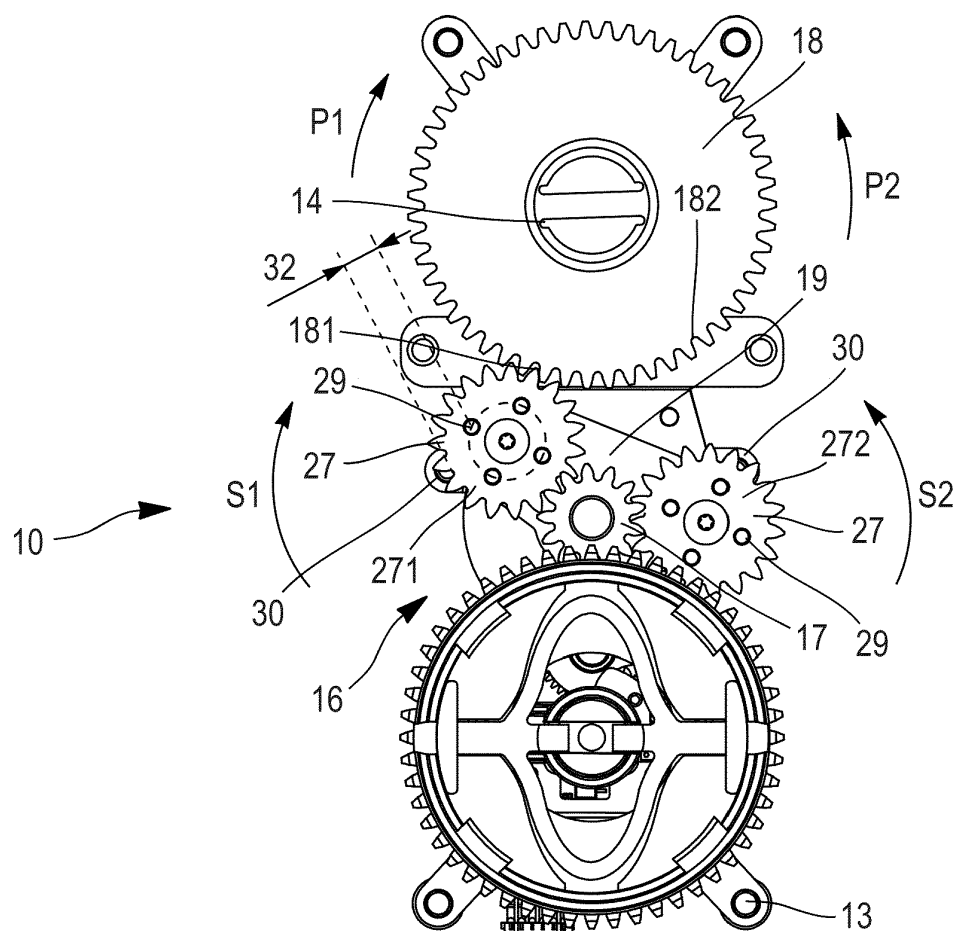


FIG. 7

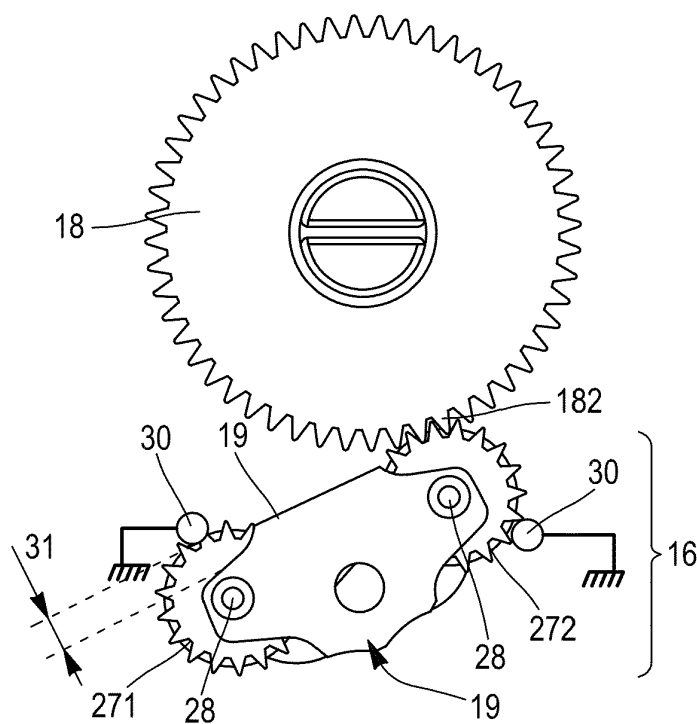


FIG. 8

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] [0045]
- FR 3028282 A1 [0013]
- FR 2693757 A1 [0014] [0021]
- WO 2017114534 A1 [0014] [0016] [0020] [0084]
- FR 2795120 A1 [0048]