



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
01.07.2020 Bulletin 2020/27

(51) Int Cl.:
B61D 23/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19215473.0**

(22) Date de dépôt: **12.12.2019**

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

(72) Inventeurs:
• **DUBREUIL, Romain**
37200 Tours (FR)
• **PROUST, Christophe**
37270 Veretz (FR)

(74) Mandataire: **Schmidt, Martin Peter**
IXAS Conseil
15, rue Emile Zola
69002 Lyon (FR)

(30) Priorité: **18.12.2018 FR 1873126**

(71) Demandeur: **Faiveley Transport Tours**
37701 Saint Pierre des Corps Cedex (FR)

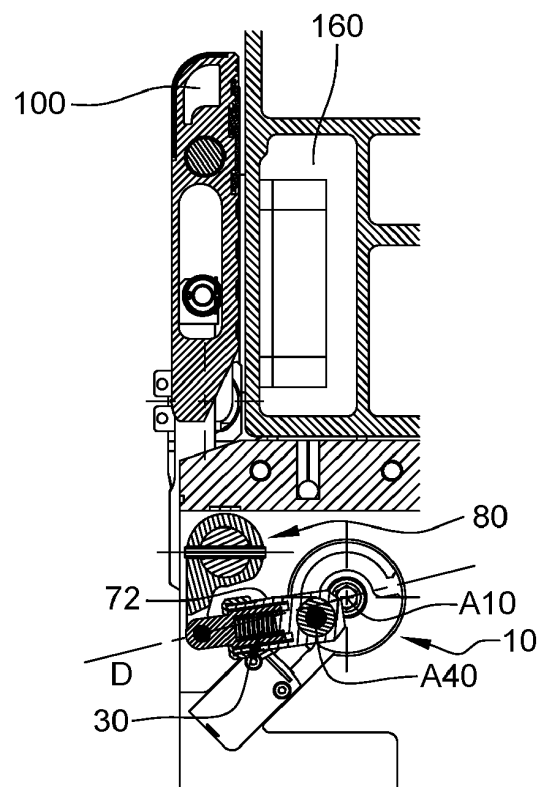
(54) **DISPOSITIF D'ENTRAINEMENT AUTOVERROUILLANT POUR MARCHEPIED DE VEHICULE DE TRANSPORT, MARCHEPIED ET VEHICULE AINSI EQUIPES**

(57) Ce dispositif d'entraînement comprend un moteur rotatif (10), ainsi qu'un ensemble de transmission (20, 30, 80) apte à être déplacé sous l'effet de la rotation du moteur (10) et apte à activer le déplacement de la marche.

Selon l'invention l'ensemble de transmission est pourvu de moyens élastiquement déformables (72), permettant à cet ensemble de transmission d'occuper une position verrouillée lorsque la marche occupe sa position extrême haute, cette position verrouillée ne nécessitant pas une surcourse angulaire préalable de la marche.

L'invention prévoit, grâce à l'utilisation de moyens élastiquement déformables équipant l'ensemble de transmission, que la marche peut être verrouillée de manière fiable, dans sa position extrême haute. Par conséquent, cette marche ne fait pas saillie en dehors du gabarit global du véhicule, tout en garantissant une sécurité satisfaisante. L'invention permet donc de s'affranchir de la surcourse angulaire préalable de la marche, qu'implique l'art antérieur. Par comparaison, l'invention autorise un accès direct à une position extrême haute verrouillée, grâce à l'utilisation des moyens déformables, sans avoir à adopter une position intermédiaire.

Fig. 15



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'entraînement autoverrouillant pour un marchepied appartenant à un véhicule de transport, un marchepied équipé d'un tel dispositif d'entraînement, ainsi qu'un véhicule de transport comprenant au moins un tel marchepied. La présente invention trouve son application à des véhicules de transport, notamment de type train, tramway, métro, trolleybus ou encore bus. Elle vise plus spécifiquement, mais non exclusivement, les trains, en particulier les trains régionaux.

Etat de la technique

[0002] De manière classique certains véhicules de transport sont équipés de marchepieds, visant à faciliter l'accès des voyageurs. En effet les quais, destinés à l'arrêt des véhicules ainsi qu'à la montée et à la descente des voyageurs, se situent souvent à des hauteurs mutuellement différentes, lesquelles sont inférieures à celles des planchers des véhicules. Par conséquent un marchepied permet, dans la position abaissée de la marche qui l'équipe, de disposer d'un appui situé à une hauteur intermédiaire entre le quai et le seuil de l'ouverture d'accès au véhicule. Un tel marchepied trouve également son utilité, dans le cas où le quai est situé à une distance significative de l'ouverture d'accès, selon la direction horizontale.

[0003] L'invention vise plus particulièrement les marchepieds, de type repliable, en particulier de type rotatif. Dans cet esprit la marche équipant ce marchepied est mobile entre deux positions, à savoir une position d'utilisation dans laquelle elle s'étend de manière horizontale, afin de permettre la montée des voyageurs, ainsi qu'une position repliée dans laquelle est escamotée au voisinage de la caisse. Dans sa position escamotée, la marche ne fait pas saillie hors du gabarit du véhicule lors du déplacement de ce dernier. Un tel marchepied repliable est équipé d'un dispositif d'entraînement, permettant le déplacement de la marche entre les positions fonctionnelles précitées.

[0004] De manière classique, comme illustré sur la figure 21 annexée, ce dispositif d'entraînement 201 comprend un moteur rotatif 210, un maneton 220 monté sur l'axe de ce moteur, une bielle 230 qui est déplacée par le maneton, ainsi qu'un ensemble de liaison 280 mû par cette bielle. Cet ensemble de liaison actionne alors directement la marche, de manière à la déplacer.

[0005] Un tel dispositif d'entraînement inclut une fonction de verrouillage de la marche 300, dans sa position escamotée. À cet effet, lors de la phase de déplacement de la marche vers le haut, l'axe d'articulation de la bielle sur le maneton se situe par exemple au-dessus de la droite, reliant l'axe du moteur et l'axe d'articulation de la bielle sur l'ensemble de liaison. Lorsque ces trois axes

sont alignés, la course axiale de la bielle est maximale et la marche se trouve dans sa position extrême haute. On prévoit alors de déplacer encore la bielle, de sorte que son axe se situe alors au-dessous de la droite précitée, alors que la marche est légèrement déplacée vers le bas. Dans ces conditions, il se produit un arc-boutement de la bielle, qui conduit à un verrouillage de la marche. Dans ces conditions, il est impossible de déplacer cette marche, sauf à actionner à nouveau le dispositif d'entraînement.

[0006] Cette solution connue présente cependant certains inconvénients. En effet, dans sa position verrouillée, la marche du marchepied fait saillie, en dehors du gabarit du véhicule. En d'autres termes le volume utile du véhicule, permettant notamment d'accueillir les passagers, se trouverait réduit de manière intempestive si, pour éviter cette saillie, la marche était repliée jusqu'à une position relevée qui l'éloignerait du gabarit.

[0007] On connaît par ailleurs, de DE 34 09 257, un système permettant de détecter la présence éventuelle de voyageurs, sur un marchepied. Dans le cas où une telle présence est identifiée, la mise en oeuvre de ce marchepied est momentanément interdite. Ce document ne décrit cependant pas un dispositif d'entraînement autoverrouillant pour un marchepied, en particulier faisant intervenir un arc-boutement de son ensemble de transmission.

[0008] Compte tenu de ce qui précède, un objectif de la présente invention est de remédier, au moins partiellement, aux inconvénients de l'art antérieur évoqués ci-dessus, notamment d'offrir un marchepied compact.

[0009] Un autre objectif de l'invention est de proposer un dispositif d'entraînement autoverrouillant d'un marchepied, qui autorise un verrouillage fiable de la marche de ce marchepied, tout en garantissant que cette marche ne fait pas saillie en dehors du gabarit global du véhicule.

[0010] Un autre objectif de l'invention est de proposer un tel dispositif d'entraînement autoverrouillant, qui présente une structure globalement voisine de celle utilisée dans l'état de la technique, de sorte qu'elle n'implique pas de surcoût significatif.

Objets de l'invention

[0011] Selon l'invention, au moins un des objectifs ci-dessus est atteint au moyen d'un dispositif d'entraînement autoverrouillant (1) pour marchepied (1, 100) d'un véhicule de transport, notamment du type train, tramway, métro, bus ou encore trolleybus, ledit marchepied comprenant une marche (100) définissant une surface d'appui (101) pour le pied d'un utilisateur, cette marche (100) étant mobile entre une position extrême haute, ou position relevée, dans laquelle elle vient sensiblement en butée contre la caisse du véhicule, et une position extrême basse, ou position abaissée, dans laquelle elle permet à un utilisateur de prendre appui sur la surface d'appui, ce dispositif d'entraînement comprenant un moteur rotatif (10)

un ensemble de transmission (20, 30, 80) apte à être déplacé sous l'effet de la rotation du moteur (10) et apte à activer le déplacement de la marche

ce dispositif d'entraînement étant caractérisé en ce que ledit ensemble de transmission est pourvu de moyens élastiquement déformables (72), permettant audit ensemble de transmission d'occuper une position verrouillée lorsque la marche occupe ladite position extrême haute, ladite position verrouillée ne nécessitant pas une surcourse angulaire préalable de la marche.

[0012] On notera tout d'abord qu'il est du mérite de la Demanderesse d'avoir appréhendé l'origine des inconvénients, liés à l'utilisation des marchepieds connus tels que décrits ci-dessus. En substance la Demanderesse a identifié que, dans l'état de la technique, la marche du marchepied ne peut pas être maintenue dans sa position haute extrême, en toute sécurité. En effet, dans cette position, cette marche n'est pas verrouillée de sorte que, pour la verrouiller, il serait nécessaire de la faire basculer légèrement vers le bas, entraînant son dépassement en dehors du gabarit du véhicule.

[0013] Au contraire l'invention prévoit, grâce à l'utilisation de moyens élastiquement déformables équipant l'ensemble de transmission, que la marche peut être verrouillée de manière fiable, dans sa position extrême haute. Par conséquent, cette marche ne fait pas saillie en dehors du gabarit global du véhicule, tout en garantissant une sécurité satisfaisante. L'invention permet de s'affranchir de la surcourse angulaire préalable de la marche, qu'implique l'art antérieur. Comme explicité ci-dessus cette surcourse provient du fait qu'il est nécessaire, dans les marchepieds connus, d'accéder tout d'abord à une position intermédiaire, à savoir une position extrême haute non verrouillée de la marche, avant de rabaisser légèrement cette dernière vers sa position verrouillée. Par comparaison, l'invention autorise un accès direct à une position extrême haute verrouillée, grâce à l'utilisation des moyens déformables, sans avoir à adopter une position intermédiaire.

[0014] Dans cet esprit, l'invention permet de remédier aux inconvénients explicités ci-dessus, tout en conservant les mêmes fonctionnalités que dans l'art antérieur. En particulier, le dispositif d'entraînement conforme à l'invention intègre une majorité d'éléments mécaniques, qui sont analogues à ceux utilisés dans l'art antérieur.

[0015] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'ensemble de transmission (20, 30, 80) est apte à occuper une position intermédiaire non verrouillée, dans la position extrême haute de la marche, au moins une partie (20, 30) de cet ensemble de transmission étant en outre mobile entre cette position intermédiaire et ladite position verrouillée, grâce à la déformation des moyens déformables (72).
- le dispositif comprend en outre des moyens de blocage (90), propres à immobiliser l'ensemble de transmission dans sa position verrouillée, sans solliciter les moyens déformables (72) pour maintenir

cette position verrouillée.

- les moyens de blocage comprennent une came de blocage (90), montée sur l'arbre (12) du moteur (10).
- la came de blocage comprend une portion renflée (92), définissant une surface de blocage (93) apte à bloquer l'ensemble de transmission dans sa position verrouillée.
- la surface de blocage (93) de la came de blocage (90) est délimitée par une portion de cylindre, dont l'axe est confondu avec l'axe géométrique (A10) du moteur.
- l'ensemble de transmission comprend

un maneton (20) apte à être déplacé par le moteur

une bielle (30) apte à être déplacée par le maneton

un ensemble de liaison (80) apte à être déplacé par la bielle, cet ensemble de liaison étant apte à activer le déplacement de la marche.

- ladite bielle (30) est pourvue des moyens déformables (72), ces moyens déformables étant propres à permettre une variation significative de la dimension axiale de cette bielle.
- le dispositif comprend en outre une tige de blocage (98), apte à coopérer avec la surface de blocage (93) de la came de blocage (90), cette tige de blocage étant solidaire de l'ensemble de liaison (80).
- la marche est apte à occuper sa position extrême haute, lorsque l'axe A40 d'articulation de la bielle (30) sur le maneton se situe au-dessus de la droite (D) reliant en vue de côté l'axe (A10) du moteur et l'axe (A60) d'articulation de la bielle sur l'ensemble de liaison (80), ladite bielle étant apte à être comprimée de sorte que ledit axe d'articulation de la bielle sur le maneton passe au-dessous de ladite droite (D).
- la bielle (30) comprend un corps (40), articulé sur le maneton, ainsi qu'un organe mobile (60) apte à se déplacer par rapport au corps selon la direction axiale de la bielle, cet organe mobile étant articulé sur l'ensemble de liaison (80), les moyens déformables (72) étant interposés entre les parois en regard du corps et de l'organe mobile.
- en service, les moyens déformables tendent à repousser axialement l'organe mobile, à l'opposé du corps (40).
- le corps (40) et l'organe mobile (60) délimitent une position axiale de butée mutuelle, correspondant à une longueur maximale de la bielle.
- les moyens déformables (72) délimitent une position axiale correspondant à une longueur minimale de la bielle, lorsque ces moyens déformables sont entièrement comprimés.
- le corps (40) comprend un fût (48), alors que l'organe mobile (60) comprend un col (64), le fût et le col étant aptes à coulisser mutuellement l'un au voisinage de

l'autre, lors du déplacement de l'organe mobile par rapport au corps.

- le dispositif comprend en outre un caisson (2), dans lequel sont logés tout ou partie du moteur et de l'ensemble de transmission, ledit caisson possédant une paroi frontale externe (7), opposée en service à l'habitacle du véhicule, ladite paroi externe ne faisant pas saillie au-delà de la marche (100), dans la position extrême haute de cette dernière.

[0016] Ces caractéristiques additionnelles peuvent être mises en oeuvre avec l'objet principal ci-dessus, individuellement ou en combinaisons quelconques, techniquement compatibles.

[0017] L'invention a également pour objet un marchepied pour véhicule de transport, notamment du type train, tramway, métro, bus ou encore trolleybus, ce marchepied comprenant une marche (100) définissant une surface d'appui (101) pour le pied d'un utilisateur, cette marche étant mobile entre une position extrême haute, dite position relevée, dans laquelle elle est escamotée au voisinage de la caisse du véhicule, ainsi qu'une position extrême basse, dite position abaissée, dans laquelle elle permet à un utilisateur de prendre appui sur la surface d'appui,

un dispositif d'entraînement (1) de cette marche, apte à déplacer cette marche entre sa position relevée sa position abaissée,

ce dispositif d'entraînement étant tel que défini ci-dessus.

[0018] L'invention a également pour objet un véhicule de transport, notamment du type train, tramway, métro, bus ou encore trolleybus, comprenant au moins un marchepied tel que défini ci-dessus.

Description des figures

[0019] L'invention va être décrite ci-après, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :

Les figures 1 et 2 sont des vues en perspective, illustrant un marchepied équipé d'un dispositif d'entraînement autoverrouillant conforme à l'invention, dans des positions respectives d'ouverture et de fermeture de la marche appartenant à ce marchepied. Les figures 3 et 4 sont des vues en perspective illustrant plus particulièrement, à plus grande échelle, le dispositif d'entraînement dans les positions respectives des figures 1 et 2.

La figure 5 est une vue en perspective, illustrant sous un angle différent ce dispositif d'entraînement.

La figure 6 est une vue en coupe axiale, illustrant à plus grande échelle une bielle appartenant à ce dispositif d'entraînement.

Les figures 7, 8 et 9 sont des vues en coupe, selon les lignes respectives 7-7, 8-8 et 9-9 de la figure 5, illustrant la marche dans sa position abaissée.

Les figures 10, 11 et 12 sont des vues en coupe, ana-

logues aux figures 7 à 9, illustrant cette marche dans une position partiellement relevée.

Les figures 13 et 14 sont des vues en coupe, selon la ligne 8-8, illustrant la marche dans sa position relevée, pour deux configurations successives d'une bielle compressible appartenant au dispositif de l'invention.

Les figures 15 et 16 sont des vues en coupe, respectivement selon la ligne 8-8 et la ligne 9-9, illustrant la marche dans sa position relevée, la bielle compressible étant dans une position verrouillée.

Les figures 17 et 18 sont des vues en coupe, respectivement selon la ligne 8-8 et la ligne 9-9, illustrant la phase initiale du déplacement de la bielle à partir de sa position verrouillée, la marche se trouvant toujours dans sa position relevée.

Les figures 19 et 20 sont des vues en coupe, respectivement selon la ligne 8-8 et la ligne 9-9, illustrant la phase suivante du déplacement de la bielle, avec la marche légèrement rabaisée.

La figure 21, précédemment commentée, est une vue en perspective illustrant un marchepied équipé d'un dispositif d'entraînement conforme à l'art antérieur.

Les figures 22 et 23 sont des vues schématiques, illustrant le fonctionnement d'une bielle sensiblement rigide équipant le marchepied selon l'art antérieur, tel qu'illustré à la figure 21.

Description détaillée

[0020] Le marchepied conforme à l'invention, illustré sur les figures annexées, comprend essentiellement une marche repliable, désignée dans son ensemble par la référence 100, ainsi qu'un dispositif d'entraînement autoverrouillant de cette marche, lequel est désigné dans son ensemble par la référence 1. Par ailleurs ce marchepied comprend un caisson 2, destiné à la réception de la plupart des éléments constitutifs du dispositif d'entraînement, comme cela va être détaillé ci-dessous. On notera que, sur les figures 1 et 2, le dispositif d'entraînement est en grande partie masqué.

[0021] De manière connue en soi, comme le montre notamment la figure 1, la surface supérieure 101 de la marche définit une surface d'appui, permettant à un utilisateur de poser son pied. Par ailleurs, le bord intérieur 102 de la marche est articulé sur la caisse d'un véhicule de transport, laquelle n'est pas représentée sur les figures 1 et 2. À cet effet, ce bord 102 est monté sur des paliers 150, solidaires respectivement de la caisse et du caisson 2 précité. La marche 100 peut être réalisée sous forme d'un corps creux, dont le volume intérieur permet la réception de l'extrémité d'un levier d'actionnement, appartenant au dispositif d'entraînement qui sera décrit plus en détail dans ce qui suit.

[0022] La marche est équipée d'un longeron 104, reçu dans le corps creux, qui est équipé de galets 106 à ses deux extrémités. Ces galets tourbillonnent dans des

haubans 152, articulés sur des montants 154 solidaires de la caisse. Les éléments mécaniques, décrits dans les deux paragraphes ci-dessus, sont de type connu en soi de sorte qu'ils ne seront pas explicités plus en détail. Ils peuvent être remplacés par des éléments mécaniques de structures différentes mais de fonctions analogues, sans sortir du cadre de l'invention.

[0023] Comme montré sur les figures 3 à 5, le dispositif d'entraînement 1 conforme à l'invention comprend essentiellement un moteur 10, un maneton 20, une bielle 30 équipée de moyens élastiques, ainsi qu'un ensemble de liaison 80. Le moteur 10, de type connu en soi, est un moteur rotatif monté sur le châssis par tous moyens de fixation appropriés. On note 12 son arbre de sortie, ainsi que A10 son axe géométrique de rotation. Le maneton 20, également de type classique, est solidarisé sur l'arbre de sortie du moteur par tous moyens appropriés.

[0024] L'ensemble de liaison 80 comprend tout d'abord une biellette 82, articulée sur la bielle 30. Il est par ailleurs prévu un arbre 84, dont l'axe principal A84 s'étend parallèlement à celui du moteur. La biellette 82 et l'arbre 84 sont mutuellement solidaires, de sorte qu'ils ne possèdent pas de degré de liberté mutuelle. À cet effet, on utilisera tous moyens classiques appropriés, par exemple une clavette 85 comme dans l'exemple illustré.

[0025] L'ensemble de liaison 80 est en outre équipé d'un levier 86, monté sur l'arbre 84. Ces deux pièces sont mutuellement solidaires, à savoir qu'elles ne possèdent pas de degré de liberté mutuelle. À cet effet, on utilise dans l'exemple illustré une bague de serrage 88. L'extrémité libre du levier 86, opposée à l'arbre, est munie de galets 89 reçus dans le corps creux de la marche. De manière connue en soi, ces galets 89 sont aptes à prendre appui respectivement contre les parois de ce corps creux, de manière à induire le déplacement de la marche respectivement vers le haut et vers le bas.

[0026] La bielle 30, qui constitue un élément essentiel de l'invention, va maintenant être détaillée. Cette bielle comprend un corps 40, ainsi qu'un organe mobile 60 susceptible de se déplacer par rapport au corps selon l'axe longitudinal de la bielle.

[0027] Le corps 40 comprend tout d'abord une embase 42, articulée sur le maneton autour d'un axe noté A40. Cette embase est fixée sur le maneton, par tous moyens appropriés, notamment à l'aide d'une rotule radiale. À l'opposé de son articulation sur le maneton, cette embase forme un dégagement 44 pour l'organe mobile. Un plot 46, en saillie axiale par rapport au siège, définit une surface d'appui pour des moyens élastiques qui seront explicités dans ce qui suit. L'embase 42 se prolonge, à l'opposé de son articulation, par un fût périphérique 48, fileté à son extrémité. Ce dernier reçoit un capot 50, formant écrou, qui est vissé sur le fût 48 en étant creusé d'une ouverture centrale 52.

[0028] L'organe mobile 60 comprend tout d'abord un piston 62, s'étendant au travers de l'ouverture précitée 52. Ce piston 62 est articulé sur la biellette 82, autour d'un axe noté A60. Cet organe mobile est fixé sur la biel-

lette par tous moyens appropriés, créant une liaison pivot. Les deux axes d'articulation de la bielle, respectivement A40 et A60, sont mutuellement parallèles tout en étant également parallèles à l'axe géométrique du moteur A10.

[0029] Le piston 62 est prolongé, à l'opposé de son axe d'articulation, par un col 64. Ce piston et ce col définissent un épaulement périphérique 66, destiné à prendre appui contre le capot 50. Par ailleurs, l'extrémité libre 68 du col 64 est apte à se déplacer axialement vers le dégagement 44 de l'embase. On note 70 le logement, délimité par les parois intérieures du col 66.

[0030] Ce logement 70 permet la réception de moyens déformables, conformes à l'invention. Ces moyens déformables 72 sont intercalés entre le plot 46 et le fond 71 du logement 70. Dans l'exemple illustré, ces moyens déformables sont constitués par un empilement de rondelles ressorts, de type connu en soi. Cependant, l'homme du métier pourra utiliser d'autres types de moyens élastiques. À titre de variante non représentée, on peut notamment citer un ressort de compression.

[0031] On note F1 la force de rappel générée par les moyens élastiques 72, ainsi que F2 la force axiale exercée par la biellette 82 sur la bielle 30. Dans le cas où la force F1 est supérieure à la force F2, les moyens élastiques tendent à rappeler l'organe mobile à l'opposé du corps, de sorte que l'épaulement 66 prend appui contre le capot 50. La bielle 30 possède alors une longueur dite nominale, notée L1, qui correspond à son fonctionnement normal.

[0032] En revanche, si la force F1 est inférieure à la force F2, la biellette tend à repousser l'organe mobile en direction du corps, de sorte que l'extrémité libre 68 du col est déplacée en translation vers le dégagement 44. Dans ce second cas, la longueur L2 de la bielle est réduite par rapport à sa longueur nominale ci-dessus. La différence entre L2 et L1, lorsque L2 correspond à la course minimale de l'organe mobile par rapport au corps, est typiquement de l'ordre de quelques millimètres.

[0033] Comme cela est montré notamment par les figures 3 à 5, le marchepied comprend en outre une came, désignée dans son ensemble par la référence 90, laquelle est montée sur l'arbre 12 du moteur. On note C90 le centre de cette came, qui se situe sur l'axe géométrique du moteur. En vue de face, cette came 90 est par nature dissymétrique de sorte qu'elle délimite une portion renflée 91, ainsi qu'une portion amincie 92. De façon plus précise, cette came comprend une surface dite active 93 formée par une portion de cylindre dont l'axe est confondu avec celui A10 du moteur. Cette surface 93, qui délimite la portion renflée 91, est bordée par deux lignes 94 et 95, à partir desquelles s'étendent différents méplats, délimitant la portion amincie 92. Comme on le verra plus en détail dans ce qui suit, la surface active 93 assure une fonction de blocage à l'égard de l'ensemble de transmission.

[0034] Comme cela est montré notamment par les mêmes figures 3 à 5, l'arbre 84 supporte une tige de blocage

98, destinée à coopérer avec la surface de blocage 93 mentionnée ci-dessus. Cette tige 98 et l'arbre 84 sont mutuellement solidaires par encastrement, de sorte qu'ils ne possèdent pas de degré de liberté mutuelle. L'extrémité libre de la tige, opposée à l'arbre, reçoit un galet 99 destiné à rouler contre la surface de blocage précitée 93.

[0035] Comme montré sur les figures 1 et 2, le caisson 2 présente une forme sensiblement parallélépipédique. On note 3 et 4 ses parois opposées, respectivement supérieures et inférieures, ainsi que 5 et 6 ses parois opposées latérales. On note en outre 7 sa paroi frontale dite extérieure, en référence à l'habitacle du véhicule, ainsi que 8 sa paroi frontale dite intérieure. La paroi latérale 5 est creusée d'une échancrure 9, à travers laquelle s'étend l'arbre 84. En outre, comme montré notamment par les figures 13 et 14, la paroi extérieure 7 du caisson ne fait pas saillie, par rapport à la marche dans sa position relevée. Cela est avantageux en termes de compacité, car ce caisson ne se situe pas en dehors du gabarit global du véhicule. Sur les figures 13 et 14, ce gabarit est illustré par une ligne verticale G réalisée en traits mixtes.

[0036] La mise en oeuvre du marchepied et de son dispositif d'entraînement, qui ont été décrits ci-dessus, va maintenant être explicitée.

[0037] On suppose, en référence aux figures 7 à 9, que la marche 100 est dans sa position rabaisée, à savoir qu'elle permet un appui pour l'utilisateur. Dans cette configuration, comme le montre la figure 8, l'axe A40 d'articulation du corps 40 est situé à l'opposé de l'axe A84, par rapport à l'axe A10 du moteur. Si on souhaite désormais relever la marche, il s'agit d'actionner le moteur dans un premier sens, de sorte que le maneton soit mis en rotation selon la flèche f1 illustrée sur les figures 11 et 12. Cela provoque alors le déplacement correspondant de la biellette 82, lequel induit à son tour le pivotement de l'ensemble de liaison. Les galets du levier 86 prennent alors appui contre la paroi supérieure du corps creux constitutif de la marche de manière à relever cette dernière, comme cela est matérialisé par la flèche F100 sur les figures 10 à 12.

[0038] À un moment donné de la rotation de la marche, cette dernière vient sensiblement en butée contre le châssis, à savoir qu'elle adopte une position dite extrême haute. On note D, sur la figure 13, la droite reliant en vue de côté l'axe A10 du moteur et l'axe A60 d'articulation de la bielle 30 sur la biellette. Selon l'invention, au moment où la marche atteint sa position extrême haute, l'axe A40 d'articulation de la bielle sur le maneton se situe au-dessus cette droite D, alors que la bielle 30 n'est pas comprimée. Dans cette position dite intermédiaire de la bielle 30, illustrée sur la figure 13, la marche n'est pas verrouillée. En effet, une force exercée sur cette marche et principalement dirigée vers le bas aurait tendance à la faire retomber.

[0039] Si on continue à actionner le moteur, la marche ne subit plus aucun déplacement, étant donné qu'elle est

en butée contre le châssis. Par ailleurs, l'axe A60 est immobilisé. En revanche, cette rotation du moteur exerce une force F2 qui est supérieure à la force de rappel élastique F1 définie ci-dessus. Par conséquent, cette force tend à comprimer les rondelles ressorts 72 de sorte que la longueur de la bielle diminue, comme cela est visible sur la figure 14. Sur cette dernière, la compression de la bielle 30 est matérialisée par les flèches F30.

[0040] L'axe A40 vient alors s'aligner sur la droite D, comme le montre cette même figure 14. Puis, si la rotation du moteur est poursuivie, cet axe A40 passe au-dessous de cette même droite, comme le montre la figure 15. Il y a alors arc-boutement de la bielle 30, assisté par les rondelles ressorts 72 travaillant en compression. Dans cette configuration, la surface 93 de la came 90 vient en butée contre le galet 99 de la tige 98, comme le montre la figure 16. Par conséquent la tige 98 est immobilisée, ce qui est matérialisé par la flèche barrée F98, ce qui assure également l'immobilisation globale de l'ensemble d'entraînement.

[0041] La marche est alors verrouillée, à savoir que la bielle 30 ne peut pas entrer en rotation sous l'effet d'une action extérieure, en particulier sous l'effet d'une force exercée sur la marche et dirigée vers le bas, sauf à actionner le moteur dans le sens inverse de celui décrit ci-dessus. Comme expliqué ci-dessus, la déformation des rondelles ressorts 72 permet le passage entre la position intermédiaire non verrouillée, illustrée en figure 13, et la position verrouillée de la figure 15. Entre ces deux positions, une partie de l'ensemble de transmission, à savoir le maneton 20 et la bielle 30, est mobile alors que l'ensemble de liaison 80 est sensiblement immobile.

[0042] L'utilisation de la came de blocage 90 présente des avantages spécifiques. En effet, elle confère une stabilité satisfaisante à l'ensemble de transmission, dans la position verrouillée de ce dernier. En particulier, cette came permet que la position verrouillée ne soit pas dépendante de l'élasticité de la bielle 30 puisque la came est en contact direct, par l'intermédiaire du galet 99, avec la biellette 82 actionnant la marche 100. Par conséquent, l'invention permet de s'affranchir précisément de tout déplacement intempestif de la marche, à partir de sa position extrême haute.

[0043] On suppose maintenant que l'on souhaite abaisser la marche 100, à partir de sa position relevée des figures 15 et 16. Il s'agit de mettre en rotation le moteur, selon le sens inverse de celui décrit précédemment. Dans ces conditions, la surface de blocage 93 de la came 90 roule le long du galet 99 prévu à l'extrémité de la tige 98, depuis la position illustrée à la figure 16 jusqu'à la position illustrée la figure 18. Ce contact de la surface 93 de la came avec le galet permet d'immobiliser le levier 98, en particulier d'éviter tout mouvement intempestif qui contribuerait à faire remonter ce levier vers la droite des figures 16 et 18. Par ailleurs l'axe A40 tend à remonter de façon à s'aligner avec la droite D, tout en comprimant à nouveau la bielle 30 selon les flèches F30, ce qui est montré sur la figure 17. Entre les figures 15 et

18, une course morte a lieu permettant le déverrouillage alors même que la marche n'a pas bougé, grâce à la présence de la bielle 30.

[0044] Puis, si on continue la mise en rotation du moteur 10, la came se libère du galet 99 au niveau de la ligne 94, à savoir qu'elle n'est plus en contact avec ce galet, comme cela est montré sur la figure 20. En effet, la portion amincie 92 de cette came se trouve désormais en regard de ce galet. Par conséquent, la came 90 n'interagit plus sur l'ensemble de transmission, comme cela est matérialisé par les flèches en pointillés sur cette même figure 20. De manière simultanée, l'axe A40 repasse au-dessus de la droite D, comme illustré sur la figure 19. La bielle adopte alors à nouveau la position, primitivement décrite en référence à la figure 13, dans laquelle elle n'est pas comprimée. Si on continue à actionner le moteur dans ce même sens inverse, la marche commence son mouvement d'abaissement matérialisé par la flèche F'100 sur les figures 19 et 20, la bielle 30 restant non comprimée.

[0045] Les figures 22 et 23 illustrent le fonctionnement de la bielle 230 de l'état de la technique. Contrairement à la bielle 30 conforme à l'invention, décrite ci-dessus, cette bielle connue 230 est rigide à savoir que sa longueur est sensiblement invariante. Il est à souligner que, avec l'utilisation de cette bielle rigide, la marche 300 peut atteindre sa position extrême haute uniquement lorsque l'axe d'articulation de la bielle sur le maneton, noté A240, est situé sur la droite D. Dans cette configuration intermédiaire illustrée sur la figure 22, cette bielle n'est pas verrouillée de manière stable. Par conséquent, si on souhaite que cette bielle adopte une position de verrouillage, il est nécessaire de continuer à actionner le moteur, de sorte que l'axe précité A240 soit situé au-dessous de la droite D. Dans cette configuration finale illustrée sur la figure 23, la marche 300 a subi un basculement vers le bas par rapport à sa position extrême haute, selon la flèche F"300, de sorte qu'elle fait nécessairement saillie en dehors du gabarit global du véhicule.

[0046] Sur cette figure 23, on a hachuré la zone 300' qui fait saillie hors du gabarit, matérialisé par la droite en traits mixtes G.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement autoverrouillant (1) pour marchepied (1, 100) d'un véhicule de transport, notamment du type train, tramway, métro, bus ou encore trolleybus, ledit marchepied comprenant une marche (100) définissant une surface d'appui (101) pour le pied d'un utilisateur, cette marche (100) étant mobile entre une position extrême haute, ou position relevée, dans laquelle elle vient sensiblement en butée contre la caisse du véhicule, et une position extrême basse, ou position abaissée, dans laquelle elle permet à un utilisateur de prendre appui sur la surface d'appui,

ce dispositif d'entraînement comprenant un moteur rotatif (10)

un ensemble de transmission (20, 30, 80) apte à être déplacé sous l'effet de la rotation du moteur (10) et apte à activer le déplacement de la marche ce dispositif d'entraînement étant **caractérisé en ce que** ledit ensemble de transmission est pourvu de moyens élastiquement déformables (72), permettant audit ensemble de transmission d'occuper une position verrouillée lorsque la marche occupe ladite position extrême haute, ladite position verrouillée ne nécessitant pas une surcourse angulaire préalable de la marche.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, lors du passage de la marche mobile entre la position abaissée et la position relevée, l'ensemble de transmission est soumis à un arc-boutement.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ensemble de transmission (20, 30, 80) est apte à occuper une position intermédiaire non verrouillée, dans la position extrême haute de la marche, au moins une partie (20, 30) de cet ensemble de transmission étant en outre mobile entre cette position intermédiaire et ladite position verrouillée, grâce à la déformation des moyens déformables (72).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des moyens de blocage (90), propres à immobiliser l'ensemble de transmission dans sa position verrouillée, sans solliciter les moyens déformables (72) pour maintenir cette position verrouillée, les moyens de blocage comprenant en particulier une came de blocage (90), montée sur l'arbre (12) du moteur (10), la came de blocage comprenant avantageusement une portion renflée (92), définissant une surface de blocage (93) apte à bloquer l'ensemble de transmission dans sa position verrouillée.
5. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la surface de blocage (93) de la came de blocage (90) est délimitée par une portion de cylindre, dont l'axe est confondu avec l'axe géométrique (A10) du moteur.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ensemble de transmission comprend un maneton (20) apte à être déplacé par le moteur une bielle (30) apte à être déplacée par le maneton, ladite bielle (30) étant avantageusement pourvue des moyens déformables (72), ces moyens déformables étant propres à permettre une variation significative de la dimension axiale de cette bielle un ensemble de liaison (80) apte à être déplacé par la

bielle, cet ensemble de liaison étant apte à activer le déplacement de la marche.

7. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une tige de blocage (98), apte à coopérer avec la surface de blocage (93) de la came de blocage (90), cette tige de blocage étant solidaire de l'ensemble de liaison (80). 5
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la marche est apte à occuper sa position extrême haute, lorsque l'axe A40 d'articulation de la bielle (30) sur le maneton se situe au-dessus de la droite (D) reliant en vue de côté l'axe (A10) du moteur et l'axe (A60) d'articulation de la bielle sur l'ensemble de liaison (80), ladite bielle étant apte à être comprimée de sorte que ledit axe d'articulation de la bielle sur le maneton passe au-dessous de ladite droite (D). 10 15 20
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bielle (30) comprend un corps (40), articulé sur le maneton, ainsi qu'un organe mobile (60) apte à se déplacer par rapport au corps selon la direction axiale de la bielle, cet organe mobile étant articulé sur l'ensemble de liaison (80), les moyens déformables (72) étant interposés entre les parois en regard du corps et de l'organe mobile, les moyens déformables tendant en particulier à repousser axialement en service l'organe mobile, à l'opposé du corps (40), le corps (40) et l'organe mobile (60) délimitant avantageusement une position axiale de butée mutuelle, correspondant à une longueur maximale de la bielle. 25 30 35
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens déformables (72) délimitent une position axiale correspondant à une longueur minimale de la bielle, lorsque ces moyens déformables sont entièrement comprimés. 40
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps (40) comprend un fût (48), alors que l'organe mobile (60) comprend un col (64), le fût et le col étant aptes à coulisser mutuellement l'un au voisinage de l'autre, lors du déplacement de l'organe mobile par rapport au corps. 45 50
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens élastiquement déformables comprennent au moins un ressort de compression (72). 55
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un caisson (2), dans lequel sont logés tout ou

partie du moteur et de l'ensemble de transmission, ledit caisson possédant une paroi frontale externe (7), opposée en service à l'habitacle du véhicule, ladite paroi externe ne faisant pas saillie au-delà de la marche (100), dans la position extrême haute de cette dernière.

14. Marchepied pour véhicule de transport, notamment du type train, tramway, métro, bus ou encore trolleybus, ce marchepied comprenant une marche (100) définissant une surface d'appui (101) pour le pied d'un utilisateur, cette marche étant mobile entre une position extrême haute, dite position relevée, dans laquelle elle est escamotée au voisinage de la caisse du véhicule, ainsi qu'une position extrême basse, dite position abaissée, dans laquelle elle permet à un utilisateur de prendre appui sur la surface d'appui, un dispositif d'entraînement (1) de cette marche, apte à déplacer cette marche entre sa position relevée sa position abaissée, ce dispositif d'entraînement étant conforme à l'une des revendications précédentes.
15. Véhicule de transport, notamment du type train, tramway, métro, bus ou encore trolleybus, comprenant au moins un marchepied conforme à la revendication précédente.

Fig. 1

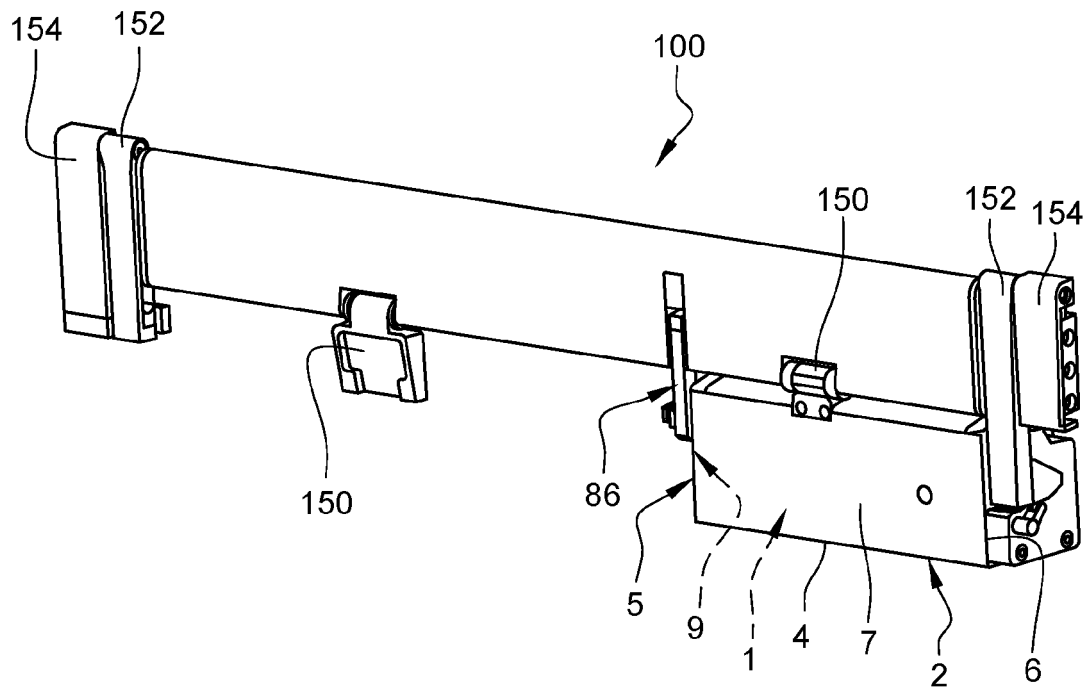


Fig. 2

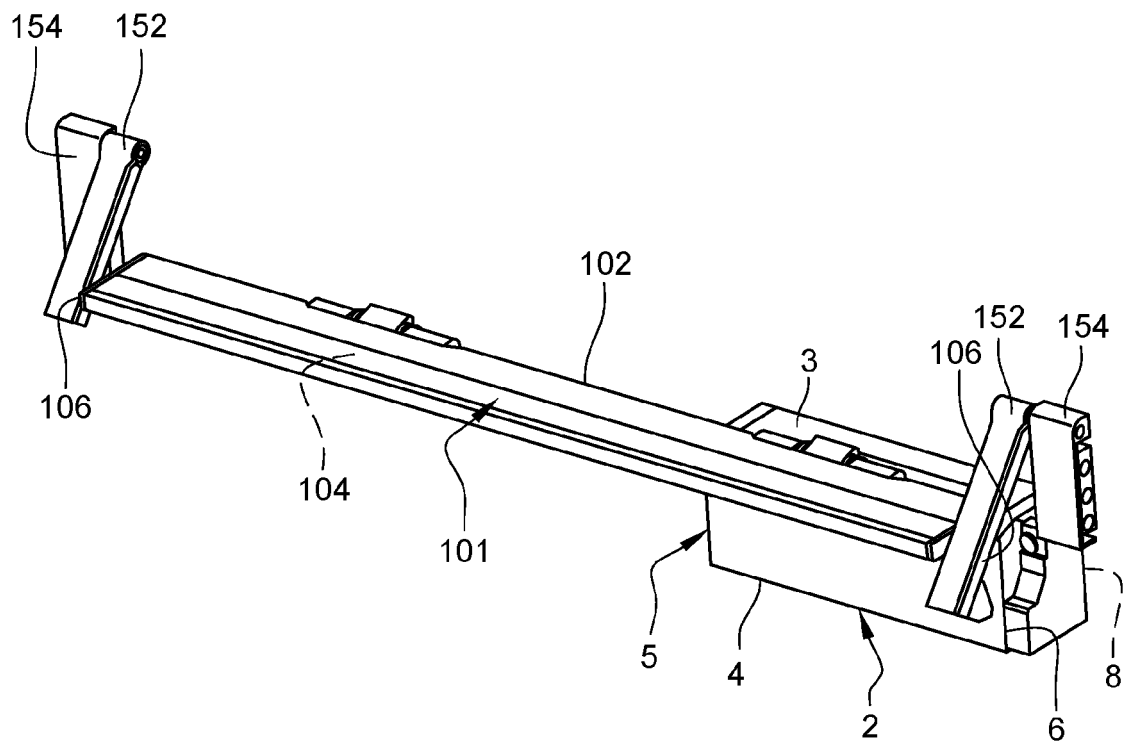


Fig. 3

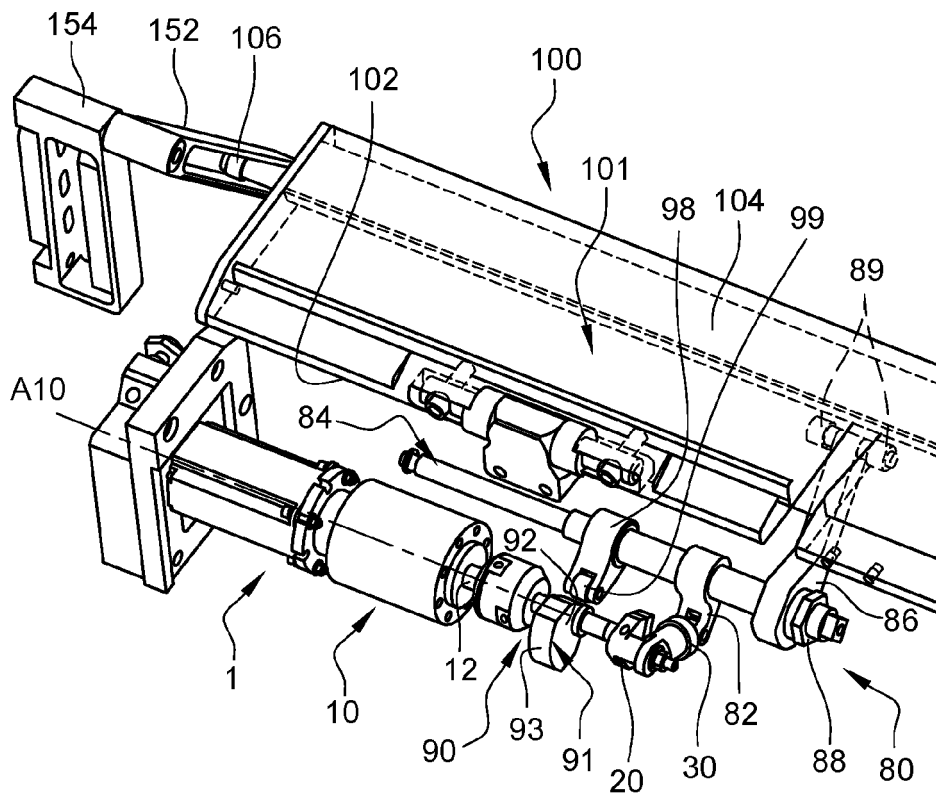
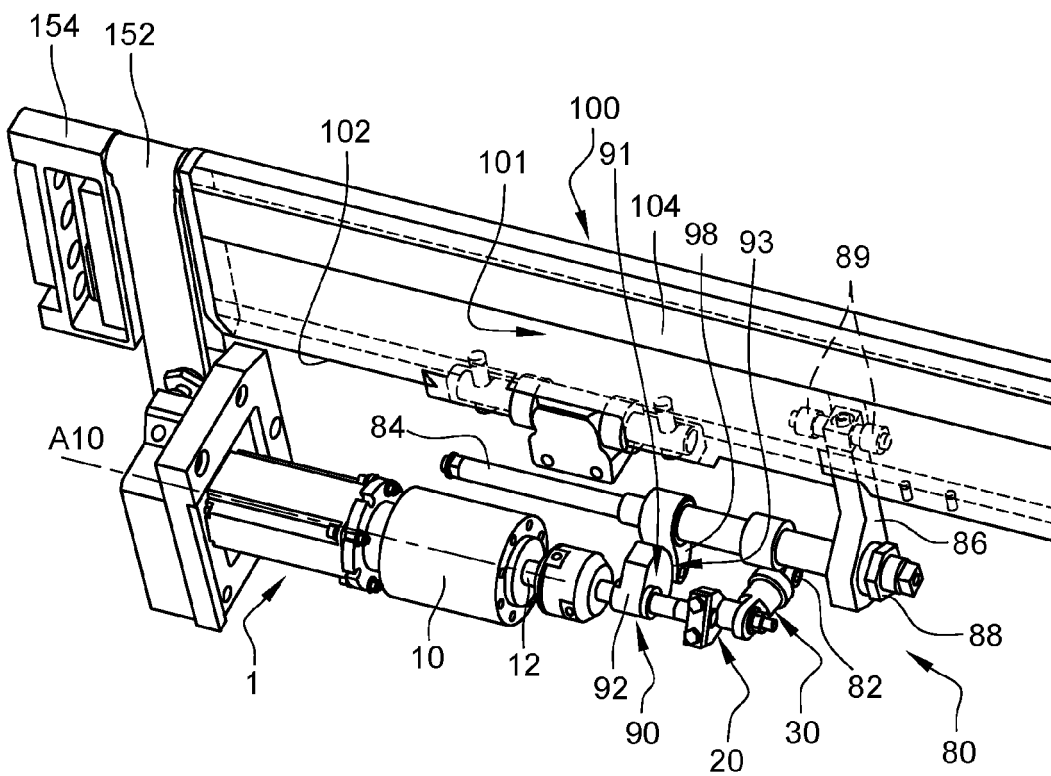


Fig. 4



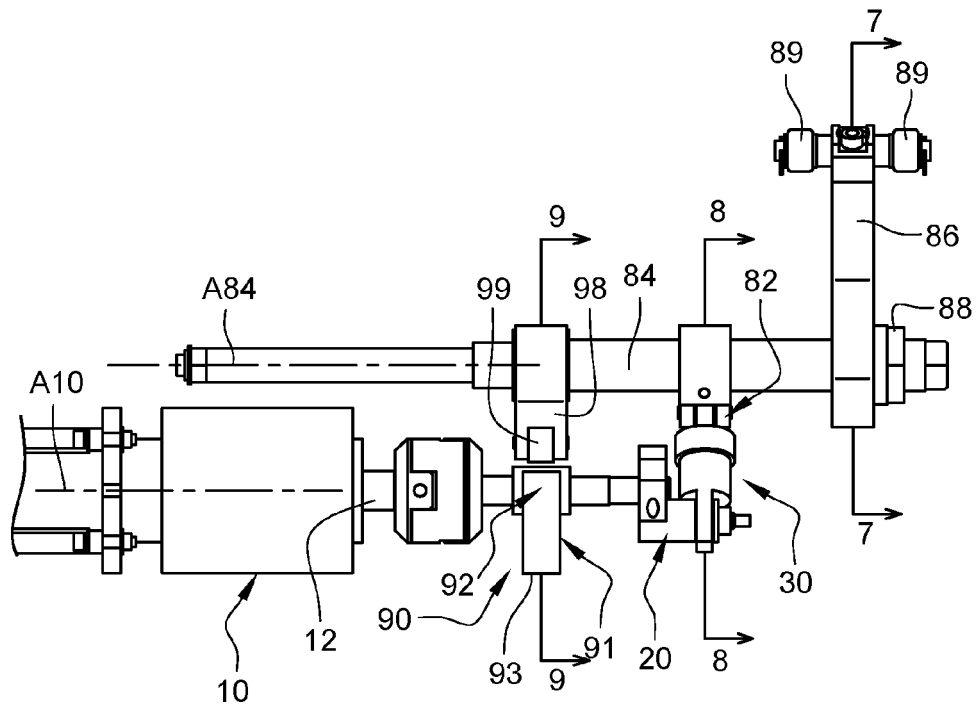


Fig. 5

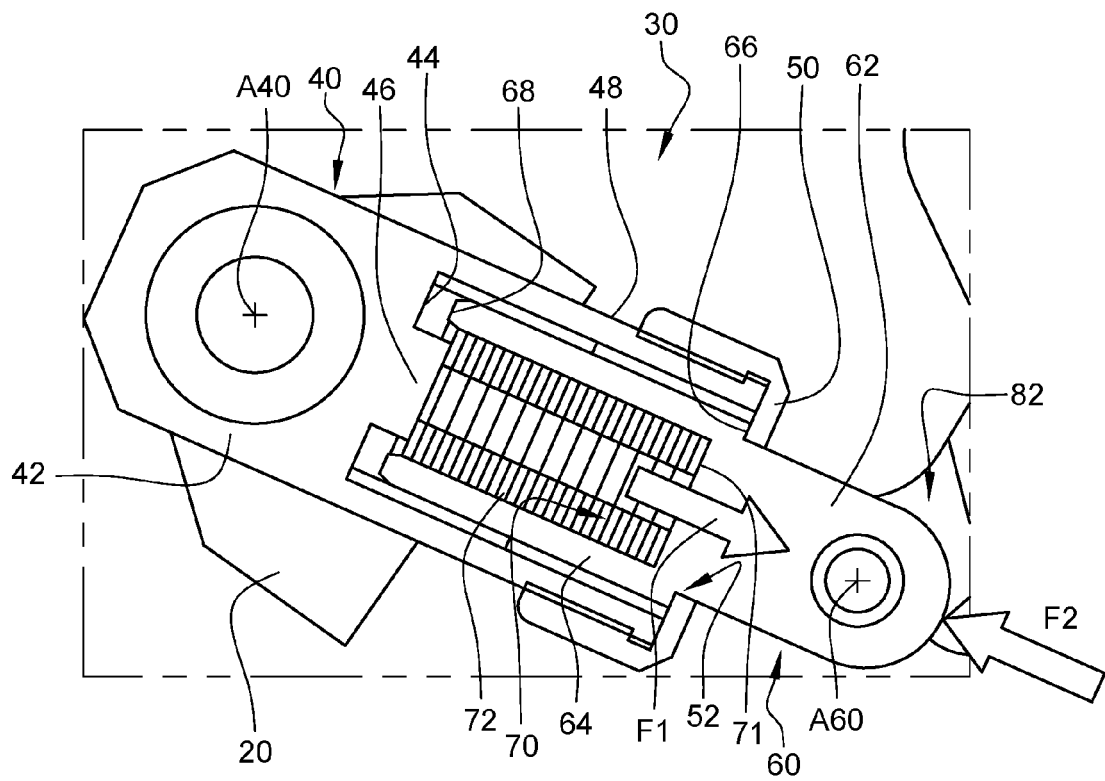


Fig. 6

Fig. 7

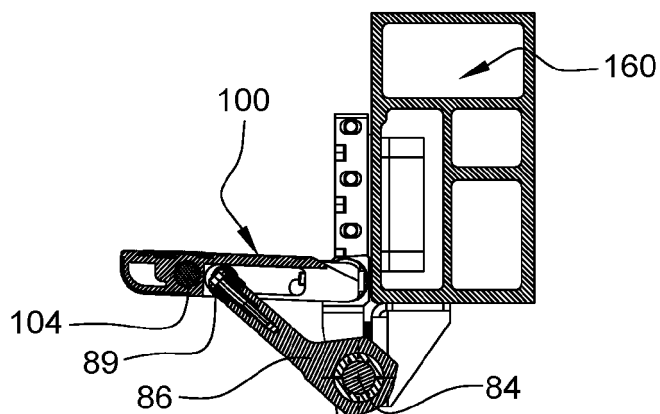


Fig. 8

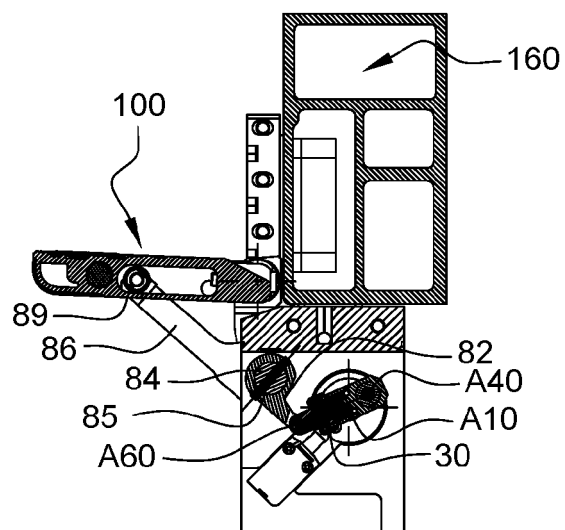


Fig. 9

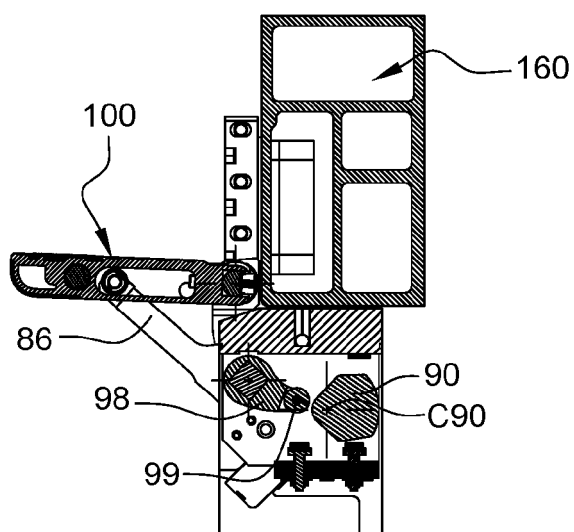


Fig. 10

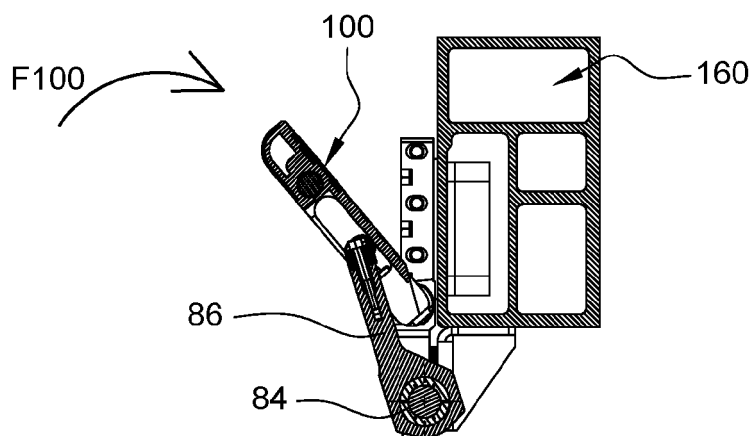


Fig. 11

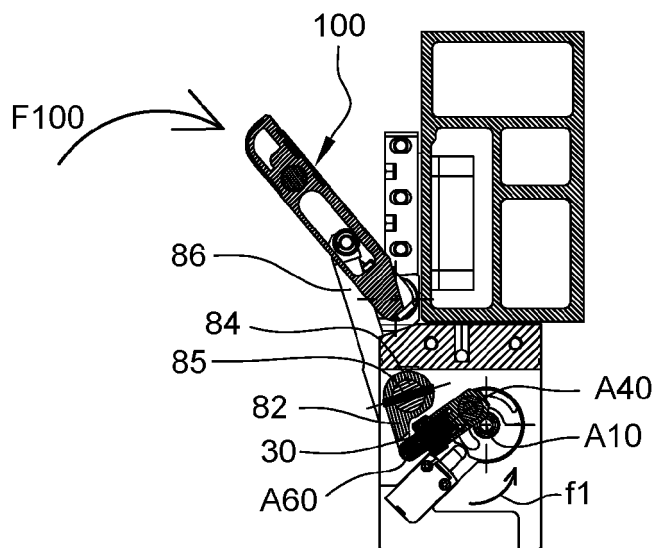


Fig. 12

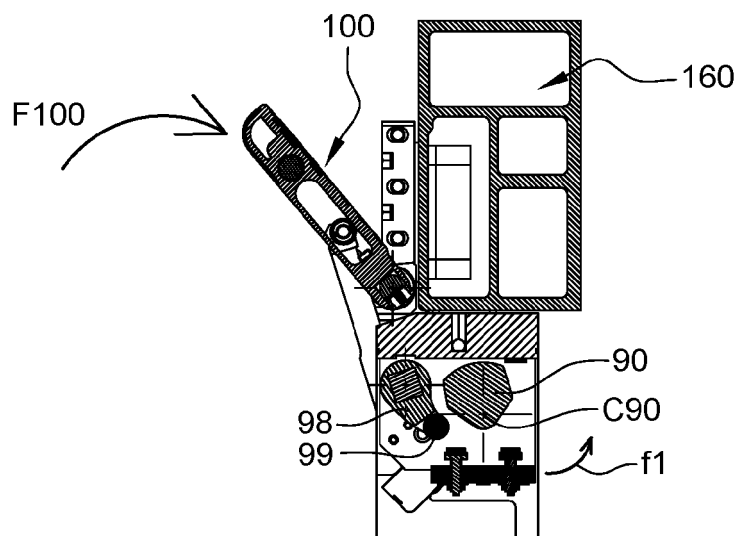


Fig. 13

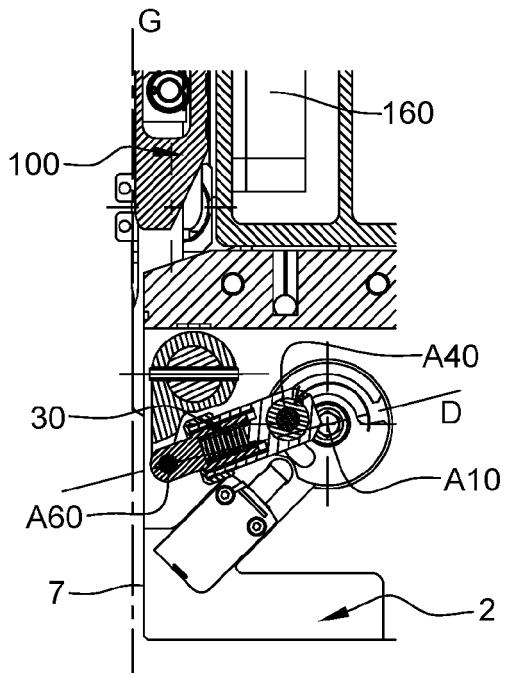


Fig. 14

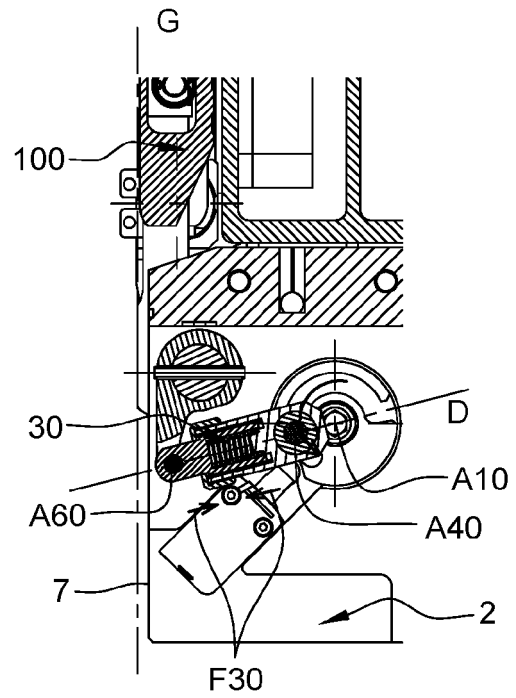


Fig. 15

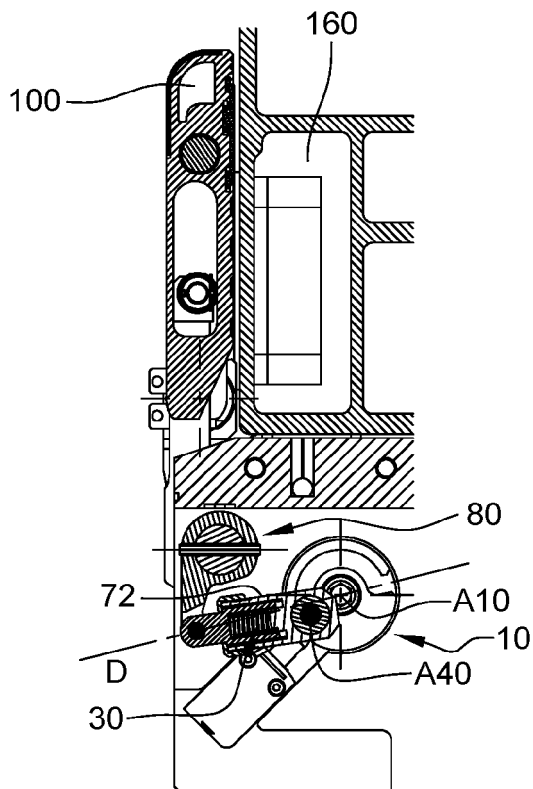


Fig. 16

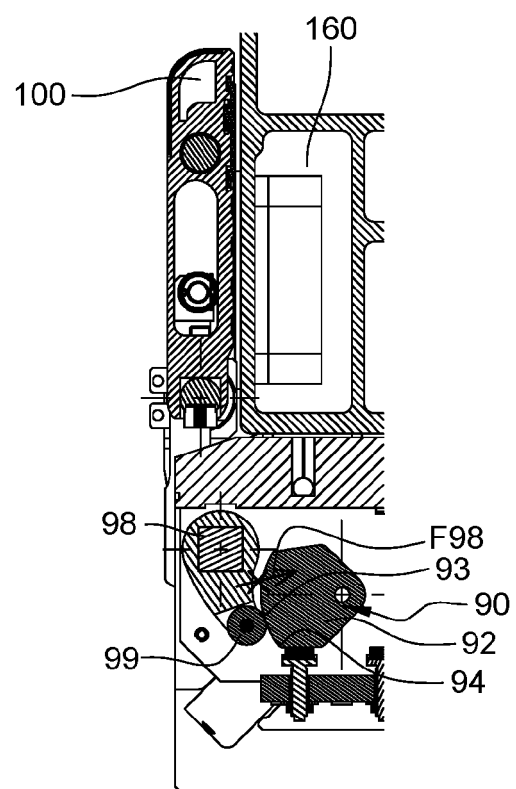


Fig. 17

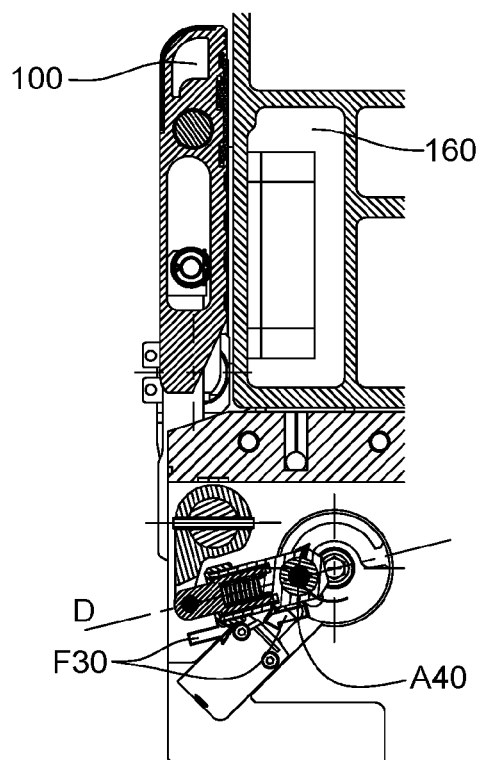


Fig. 18

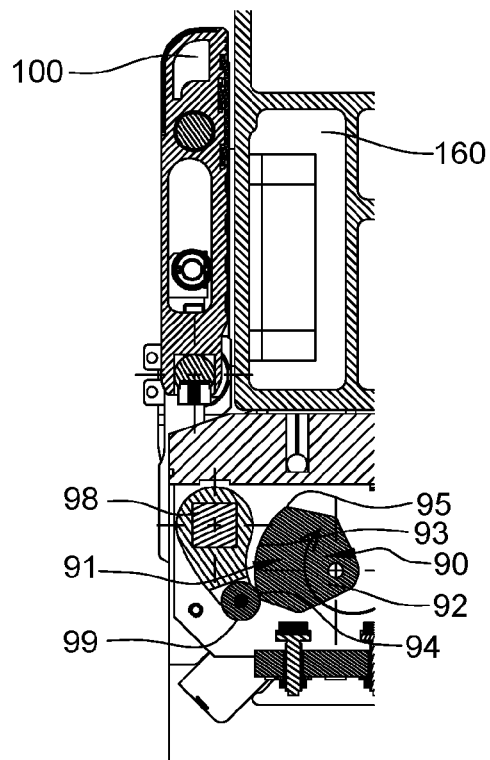


Fig. 19

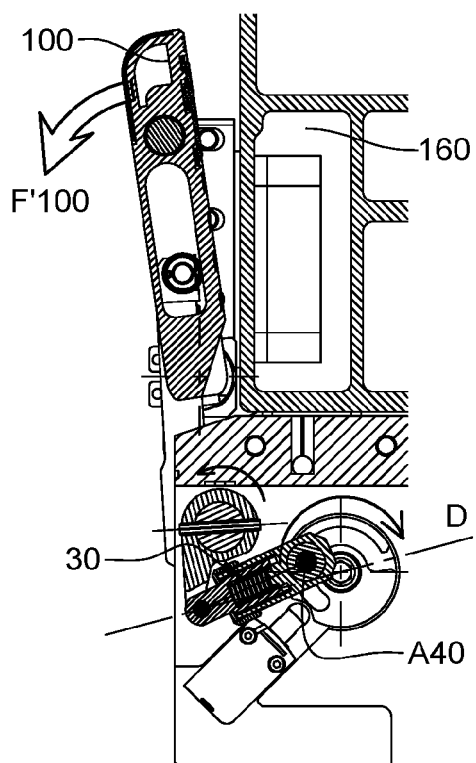


Fig. 20

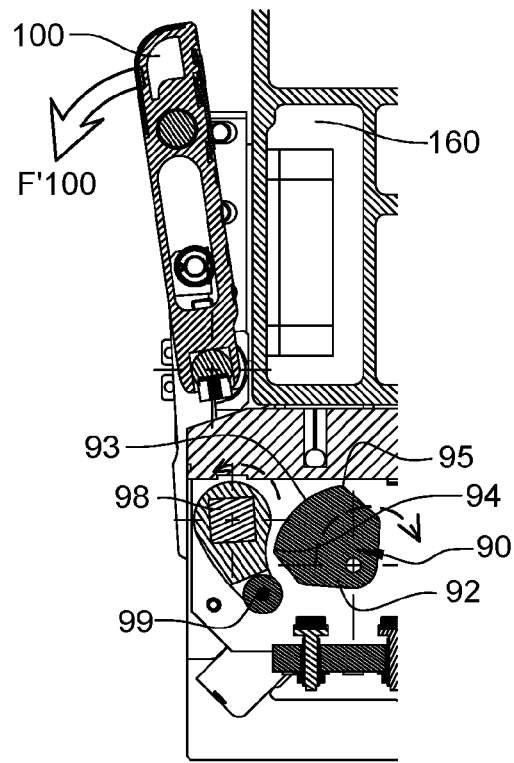


Fig. 21

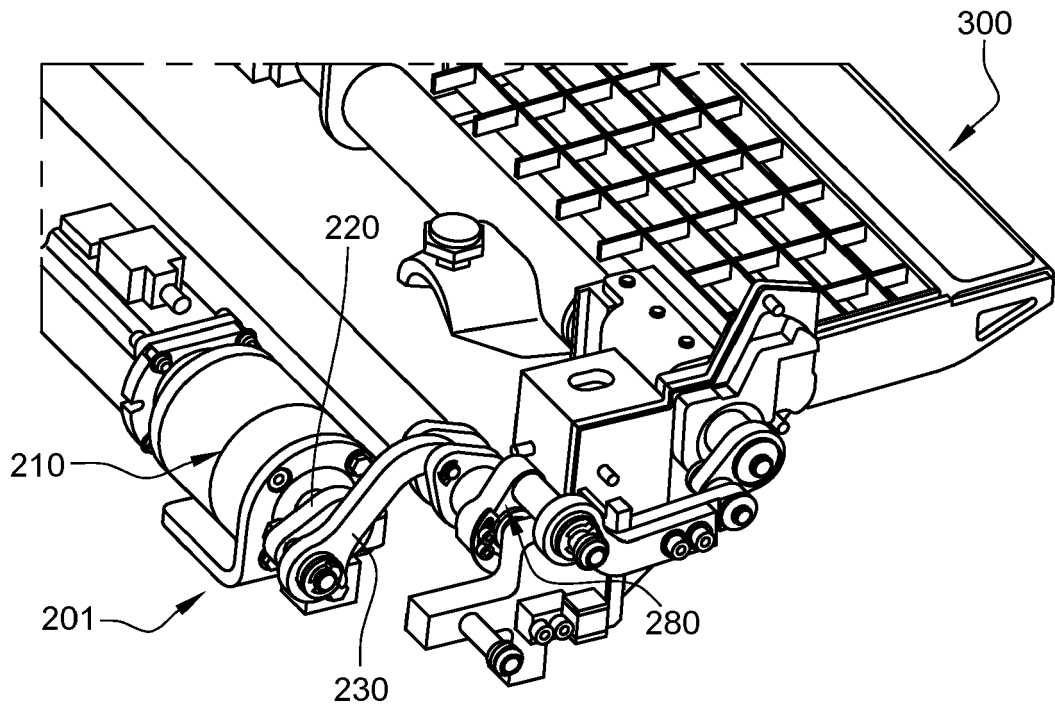


Fig. 22

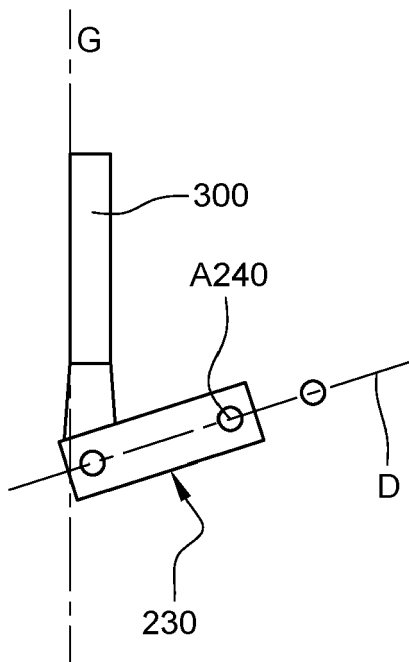
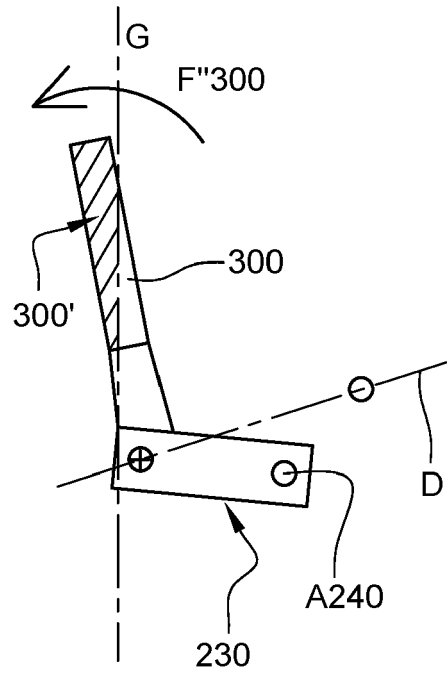


Fig. 23





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 21 5473

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 34 09 257 A1 (IBEG MASCH & GERAETEBAU [DE]) 19 septembre 1985 (1985-09-19)	1,14,15	INV. B61D23/02
A	* page 4; figure 2 *	4	
A	----- CN 206 954 230 U (JIANGSU HUIMIN TRAFFIC FACILITY CO LTD) 2 février 2018 (2018-02-02) * figures 1,2 *	1	
A	----- ES 2 145 710 A1 (FAIVELEY ESPANOLA [ES]) 1 juillet 2000 (2000-07-01) * figure 4 *	1	
A	----- FR 2 405 849 A1 (FAIVELEY SA [FR]) 11 mai 1979 (1979-05-11) * figure 1 *	1	
A	----- DE 10 27 085 B (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 27 mars 1958 (1958-03-27) * figure 3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 19 mai 2020	Examineur Lorandi, Lorenzo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 21 5473

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
19-05-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3409257 A1	19-09-1985	AUCUN	
CN 206954230 U	02-02-2018	AUCUN	
ES 2145710 A1	01-07-2000	AUCUN	
FR 2405849 A1	11-05-1979	BR 7803014 A CA 1076886 A CH 626843 A5 DE 2820157 A1 DK 203478 A FR 2405849 A1 IT 1102513 B US 4188889 A	22-05-1979 06-05-1980 15-12-1981 19-04-1979 14-04-1979 11-05-1979 07-10-1985 19-02-1980
DE 1027085 B	27-03-1958	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- DE 3409257 [0007]