

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 152 013

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

23 08661

51 Int Cl⁸ : B 62 M 11/06 (2023.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11.08.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.02.25 Bulletin 25/07.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS — FR.

72 Inventeur(s) : GUIDI Martina, CALANDRI Fabrizio,
CANTELLA Andrea, CIMA Massimo, LANFRANCO
Gianbattista et SPAGNOLO Matteo.

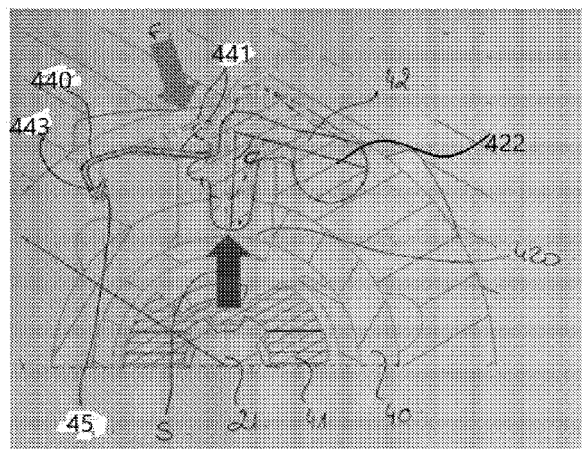
73 Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR - Service PI.

54 Dispositif de changement de vitesse et engin de mobilité associé.

57 L'invention concerne un dispositif de changement de
vitesse (20) pour engin de mobilité (1) comportant :
un arbre de sélection (40) dans lequel sont disposées
une navette (41) et une vis sans fin (21),
au moins deux pignons d'entrée (50, Fi) agencés pour
tourner librement autour de l'arbre de sélection (40), au
moins deux pignons de sortie (60, Fi) solidaires en rotation
d'un arbre creux (80) un actionneur de changement de
vitesse (70) agencé pour déplacer la navette (41) le long de
la vis sans fin (21) entre au moins deux positions, et enga-
ger un rapport sélectionné, au moins deux cliquets (42) dis-
posés au niveau de l'arbre de sélection assurant, en une
seule pièce, la fonction de soulèvement du cliquet (42) via
la navette (41) et la fonction d'enclenchement du rapport sé-
lectionné via le cliquet (42) et les pignons d'entrée et de sor-
tie.

Figure à publier avec l'abrégé : 5



FR 3 152 013 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de changement de vitesse et engin de mobilité associé.

- [0001] La présente invention concerne le domaine des dispositifs de changement de vitesses, et plus particulièrement un dispositif de changement de vitesse pour un engin de mobilité utilisant au moins une propulsion électrique, et par exemple un vélo à assistance électrique.
- [0002] Lors du fonctionnement d'un engin de mobilité, une force motrice est transmise aux roues par l'intermédiaire d'un système de manivelle tournant autour d'un axe de pédalier qui entraîne la roue arrière généralement par une chaîne.
- [0003] Il est déjà connu dans l'art antérieur des boîtes de vitesses pour engin de mobilité. Par exemple, la demande de brevet FR2975367 A1 divulgue un dispositif de changement de vitesses pour vélos comportant une boîte de vitesses à engrenages et une navette coulissante pour effectuer la sélection du rapport de vitesse. La navette agit sur un système à cliquets, via une bille ou un ressort, qui vont à leur tour agir sur des pignons d'entrée pour enclencher la vitesse choisie. L'inconvénient de ce type de système provient du fait qu'il comporte de nombreuses pièces, ce qui complexifie sa fabrication, son montage et le rend plus coûteux.
- [0004] La présente invention a donc pour objet de pallier un ou plusieurs des inconvénients des dispositifs de l'art antérieur en proposant un dispositif de changement de vitesse simplifié.
- [0005] Pour cela la présente invention propose un dispositif de changement de vitesse pour engin de mobilité comportant :
- un arbre de sélection dans lequel sont disposées une navette et une vis sans fin,
 - un actionneur de changement de vitesse agencé pour déplacer la navette le long de la vis sans fin entre au moins deux positions, et engager un rapport sélectionné,
 - au moins deux cliquets disposés au niveau de l'arbre de sélection assurant en une seule pièce, la fonction de soulèvement du cliquet via la navette et la fonction d'enclenchement du rapport sélectionné.
- [0006] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse pour engin de mobilité comporte :
- un arbre de sélection dans lequel sont disposées une navette et une vis sans fin,
 - au moins deux pignons d'entrée) agencés pour tourner librement autour de

l'arbre de sélection,

- au moins deux pignons de sortie solidaires en rotation d'un arbre creux,
- un actionneur de changement de vitesse agencé pour déplacer la navette le long de la vis sans fin entre au moins deux positions, et engager un rapport sélectionné,
- au moins deux cliquets disposés au niveau de l'arbre de sélection assurant en une seule pièce, la fonction de soulèvement du cliquet via la navette et la fonction d'enclenchement du rapport sélectionné via les pignons d'entrée et de sortie.

[0007] Selon un mode de réalisation de l'invention, les cliquets ont une forme configurée pour coopérer avec les pignons d'entrée et sont disposés dans des évidements transversants formés sur l'arbre de sélection.

[0008] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque cliquet est formé en une seule pièce comportant deux parties disposées l'une par rapport à l'autre de façon à former un angle C compris entre 60 et 120 degrés

[0009] Selon un mode de réalisation de l'invention, la première partie de forme allongée est disposée dans l'évidement, perpendiculairement à l'axe de l'arbre de sélection et la deuxième partie est disposée selon l'angle C de façon à avoir une face orientée vers l'extérieur de l'arbre de sélection.

[0010] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie comporte une extrémité agrandie qui lui permet d'être bloquée dans l'évidement.

[0011] Selon un mode de réalisation de l'invention, la première partie comporte une butée sur laquelle prend appuie un système de blocage.

[0012] Selon un mode de réalisation de l'invention, une première extrémité du système de blocage est disposée dans une rainure de l'arbre de sélection de façon à être bloqué dans la rainure, la force de rappel du système de blocage s'exerçant vers l'intérieur de l'arbre de sélection.

[0013] Selon un mode de réalisation de l'invention, la rainure est formée dans l'arbre au niveau de l'extrémité de la deuxième partie du cliquet ou de la première partie du cliquet.

[0014] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'extrémité libre de la première partie du cliquet orientée vers l'intérieur de l'arbre de sélection est positionnée dans l'évidement de façon à dépasser vers l'intérieur de l'arbre de sélection.

[0015] L'invention concerne également un engin de mobilité, notamment engin de mobilité à assistance électrique, comportant un dispositif de changement de vitesse selon l'invention.

[0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'engin est un vélo à assistance électrique

[0017] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris et apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite, ci-après, en se référant aux figures annexées, données à titre d'exemple et dans lesquelles:

- la [Fig.1] est une vue d'un engin de mobilité selon un des aspects de l'invention,
- la [Fig.2] illustre l'ensemble de transmission de l'engin de mobilité de la [Fig.1],
- les [Fig. 3a et b] illustre une vue en coupe d'une partie d l'ensemble de transmission a) et de l'ensemble de transmission b),
- la [Fig.4] est une vue en coupe d'un dispositif de changement de vitesse selon l'invention,
- la [Fig.5] est une représentation schématique vue en coupe d'une partie du dispositif de changement de vitesse avec du système de blocage d'une première variante selon l'invention, en pointillés selon une deuxième position,
- la [Fig.6] est une représentation schématique vue en coupe d'une partie du dispositif de changement de vitesse avec du système de blocage d'une deuxième variante selon l'invention, en pointillés selon une deuxième position,
- la [Fig.7] est une représentation schématique vue en coupe d'un cliquet selon une deuxième variante de l'invention,
- la [Fig.8] est une représentation schématique vue en coupe d'un élément de blocage du cliquet selon l'invention,
- la [Fig.9] est une vue de l'intérieur du boîtier intégrant une partie de l'ensemble de transmission selon l'invention.

[0018] La [Fig.1][Fig.1] illustre un engin de mobilité 1 selon un des aspects de l'invention. L'engin 1 est ici un vélo à assistance électrique comportant un moteur électrique 2. Le moteur électrique 2 est agencé pour assurer une partie de la propulsion de l'engin.

[0019] Le vélo comporte au moins deux roues 3, 3' auxquelles est fournie une force motrice, par l'intermédiaire de deux pédales tournant autour d'un axe de pédalier d'axe Xp qui entraîne la roue arrière par exemple par une chaîne, ou tout autre moyen de transmission lors de son utilisation.

[0020] L'engin 1 comporte également une unité de pilotage 4 ainsi que plusieurs capteurs 5, 5', 5'', situés par exemple au niveau du pédalier, sur le cadre du vélo ou au niveau d'une roue 3, 3'.

[0021] L'engin 1 ici représenté comporte également un dispositif de stockage d'énergie sous forme d'une batterie 6, un système d'éclairage 7, un pédalier 8 d'axe Xp [Fig.2], un système de localisation et/ou navigation 90 ainsi qu'un système interface homme-machine 91 comportant notamment un écran tactile apte à afficher des informations

pour et/ou prendre en compte les demandes dudit utilisateur. Le système interface homme-machine 91 est en particulier relié au système de localisation 90 et sert d'interface de navigation. L'invention n'est pas limitée à un système interface homme-machine particulier, et peut comporter tout système connu de l'homme du métier.

- [0022] Les roues 3, 3' sont munies d'un système de freinage 31, comportant notamment des freins à disque 32.
- [0023] L'engin 1 comporte un ensemble de transmission 10 illustré [Fig.2]. L'ensemble de transmission 10 comporte un dispositif de changement de vitesse 20 selon l'invention et le moteur électrique 2 pour fournir une partie de la puissance pour la propulsion de l'engin 1.
- [0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble de transmission 10 est au moins en partie logé dans un boîtier 30 (illustré [Fig.9]) ici positionné au niveau du pédalier 8 dont l'axe X_p est confondu avec l'axe de sortie X_v du dispositif de changement de vitesse 20.
- [0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 illustré [Fig. 3 a et b] comporte au moins 2 rapports, et par exemple 7 rapports entre un premier rapport dit rapport n°1 et un rapport supérieur dit rapport n°7.
- [0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 comporte une série de sept pignons de sortie 60 d'axe X_s de référence F_1 à F_7 , solidaires en rotation d'un arbre creux 80 et une série de sept pignons d'entrée 50, de référence Fr_1 à Fr_7 agencés pour tourner librement autour de l'arbre de sélection 40.
- [0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'arbre de sélection 40 illustré [Fig.4] loge une navette 41 entourant une vis sans fin 21 du dispositif de changement de vitesse 20.
- [0028] Selon une variante de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 comporte un train épicycloïdal.
- [0029] L'engin 1 selon l'invention, comporte un actionneur de changement de vitesse 70 agencé pour déplacer la navette 41 le long de la vis sans fin 21 par une liaison cinématique hélicoïdale, entre au moins 2 positions et par exemple entre 7 positions de P_1 à P_7 et engager un rapport sélectionné.
- [0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'arbre de sélection 40 est creux [Fig.4].
- [0031] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'actionneur de changement de vitesse 70 comporte des moyens électriques de déplacement de la navette 41, sous forme d'un motoréducteur. Celui-ci comporte un moteur 81 et un réducteur 82.
- [0032] Selon un mode de réalisation de l'invention, le motoréducteur comporte également un pignon 22 sur l'axe de la vis sans fin 21, un pignon 22' intermédiaire et un pignon 22'' sur l'axe X_m du moteur 81. Les dentures des pignon 22, 22', 22'' peuvent être droites comme illustré ou hélicoïdales dans une variante non illustrée.

- [0033] Le guidage en rotation de la vis sans fin 21 est par exemple assuré à l'aide de roulements à chacune de ses extrémités.
- [0034] Selon un mode de réalisation de l'invention, la navette 41 est configurée pour, lors de son déplacement, se positionner sous le pignon du rapport sélectionné, et enclencher ce rapport.
- [0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, la navette 41 est configurée comme celle décrite dans la demande FR2975367.
- [0036] Lors d'un changement de rapport de vitesse la vis sans fin 21 est entraînée en rotation par l'actionneur de changement de vitesse 70 provoquant le mouvement axial de l'écrou 210 de la vis 21 qui entraîne la navette 41 et permet ainsi le passage de rapport. Grâce à la liaison pivot ainsi réalisée le mouvement de rotation de la vis sans fin 21 est transformé en mouvement de translation de la navette 41.
- [0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, le motoréducteur comporte des pignons d'axes parallèles comme illustré [Fig.3] ou d'axes perpendiculaires.
- [0038] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'actionneur de changement de vitesse 70 comporte un engrenage conique, droit ou hélicoïdal et/ou avec un étage ou plus.
- [0039] Selon une variante de réalisation de l'invention, l'actionneur de changement de vitesse 70 a une courroie ou une chaîne ou un cardan.
- [0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, illustré [Fig.5] et [Fig.8], le dispositif de changement de vitesse 20 comporte au niveau de l'arbre de sélection 40 au moins deux cliquets 42 et par exemple pour un engin 1 à 7 vitesses, comporte sept cliquets 42.
- [0041] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 comporte une série de sept cliquets disposés les uns à la suite des autres selon l'axe longitudinale X2 de l'arbre de sélection 40.
- [0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 comporte au moins une série d'au moins sept cliquets disposés les uns à la suite des autres selon l'axe longitudinale X2 de l'arbre de sélection 40.
- [0043] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 comporte deux séries d'au moins sept cliquets disposés les uns à la suite des autres selon l'axe longitudinale X2 de l'arbre de sélection 40. Les séries étant disposées à 180 degrés l'une de l'autre autour de l'arbre de sélection 40.
- [0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de changement de vitesse 20 comporte trois séries d'au moins sept cliquets disposés les uns à la suite des autres selon l'axe longitudinale X2 de l'arbre de sélection 40. Les séries sont disposées à 120 degrés l'une de l'autre autour de l'arbre de sélection 40.
- [0045] Les cliquets 42 ont une forme configurée pour coopérer avec les pignons d'entrée Fri. Les cliquets 42 sont disposés dans des évidements 420 traversants formés sur l'arbre de sélection 40.

- [0046] Selon un mode de réalisation de l'invention illustré [Fig.7], chaque cliquet 42 est formé en une seule pièce comportant deux parties 421, 422 disposées l'une par rapport à l'autre de façon à former un angle C compris entre 60 et 120 degrés. Ce cliquet en une seule pièce évite l'utilisation de plusieurs pièces.
- [0047] Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux parties ont une forme tubulaire ou carrée ou tout autre forme compatible avec leur fonction. Une première partie 421 de forme allongée est disposée dans l'évidement 420, perpendiculairement à l'axe X_2 de l'arbre de sélection, lorsque le rapport n'est pas enclenché. Une deuxième partie est disposée selon l'angle C de façon à avoir une face orientée vers l'extérieur de l'arbre 40 de sélection illustré [Fig.5] et [Fig.6]. L'extérieur de l'arbre étant la face opposée à celle en contact avec la vis 21 sans fin et située à l'intérieur.
- [0048] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie 422 comporte une extrémité 424 agrandie qui lui permet d'être bloquée dans l'évidement. L'extrémité 424 agrandie a une forme arrondie pour permettre la rotation du cliquet 42 dans l'évidement.
- [0049] L'extrémité libre 425 de la première partie 421 orientée vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40, est positionnée dans l'évidement de façon à dépasser vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40.
- [0050] Selon un mode de réalisation de l'invention, le cliquet est maintenu en place par un système de blocage radial 44 illustré [Fig.5], [Fig.6] et [Fig.8]. C'est-à-dire un système 44 qui maintient les cliquets 42 plaqués dans leur logement, tout en leur permettant de se soulever via la navette 41.
- [0051] Selon un mode de réalisation de l'invention, le système de blocage est formée d'une seule pièce. Cela facilite son montage, sa fabrication et limite les coûts.
- [0052] Selon un mode de réalisation de l'invention, le système de blocage 44 comporte une partie plane longitudinale 440.
- [0053] Selon un mode de réalisation de l'invention, le système 44 comporte au moins deux languettes 441, et par exemple sept languettes 441 dans le cas d'un engin à sept vitesses.
- [0054] Selon un mode de réalisation de l'invention, les languettes 441 sont formées à partir d'un premier bord 442, parallèle à l'axe X_b du système de blocage 44, de la partie plane 440 et orientées perpendiculairement par rapport à l'axe X_b du système de blocage 44. Le système de blocage 44 forme ainsi un peigne aux dents aplaties et écartées.
- [0055] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie plane 440 est insérée, via un deuxième bord 443 opposé à celui 442 où sont situées les languettes 441, dans une rainure 45 longitudinale, et parallèle à l'axe de l'arbre, formée dans l'arbre de sélection 40.

- [0056] Selon un mode de réalisation de l'invention, ce deuxième bord 443 est replié en direction de l'arbre 40 pour s'insérer dans la rainure 45.
- [0057] Le système de blocage 44 est disposé sur l'arbre de sélection 40 de façon à ce que chaque languette 441 soit positionnée sur un cliquet 42.
- [0058] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque cliquet 42 comporte un évidement 421 dont la forme est complémentaire à celle de la languette 42 de façon à ce que la languette 42 soit logée dans l'évidement 421 du cliquet, et ne bouge pas lors du blocage du cliquet.
- [0059] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de blocage 44 en rotation comporte une languette de positionnement 446. Cette languette de positionnement 446 est disposée sur le deuxième bord 443 inséré dans la rainure 45. Cette languette 446 coopère avec un logement supplémentaire 445 de forme complémentaire à celle de la languette de positionnement 446 formé dans l'arbre de sélection 40. Cette languette de positionnement 446 permet aux languettes 441 du dispositif d'être centrées au-dessus des cliquets 42.
- [0060] Le système de blocage 44 en rotation prend appuie sur le cliquet 42 de façon à le maintenir plaqué dans l'évidement vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40, tout en permettant son soulèvement via la navette 41. Selon un mode de réalisation, la force de rappel F du système de blocage 44 s'exerce vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40.
- [0061] Selon un mode de réalisation de l'invention, le système de changement de vitesse comporte au moins deux ou trois système de blocage 44 en rotation disposés de façon à bloquer deux ou trois séries de cliquets.
- [0062] Ainsi le cliquet 42 est plaqué dans l'évidement vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40, et maintenu en place par la force de rappel du système de blocage 44, et va se soulever (en pointillés sur la [Fig.6]) au passage de la navette 41.
- [0063] Selon une première variante de l'invention [Fig.6], la rainure 45 est formée dans l'arbre 40 au niveau de l'extrémité de la deuxième partie 422 du cliquet 42. C'est-à-dire du côté de la partie 422 agrandie 424. L'élément de blocage 44 est ainsi inséré à ce niveau là par son premier bord 443.
- [0064] Selon un mode de réalisation de cette première variante, l'insertion est réalisée dans la rainure 45 longitudinale, et parallèle à l'axe de l'arbre, formée dans l'arbre de sélection 40 de façon à former un angle supérieur à 0 degré avec l'extrémité de la deuxième partie 422 du cliquet 42 selon un plan radial.
- [0065] Selon une deuxième variante de l'invention, la rainure 45 est formée dans l'arbre 40 au niveau de la première partie 421 du cliquet 42. C'est-à-dire du côté de la partie libre du cliquet qui se soulève sous l'action de la navette. Le système de 44 est ainsi inséré à ce niveau là par son premier bord 443.
- [0066] Cette deuxième variante permet de limiter la force exercée sur l'élément de blocage

et limite ainsi le risque de détérioration du système de blocage.

- [0067] Selon un mode de réalisation de cette deuxième variante, l'insertion est réalisée dans la rainure 45 longitudinale, et parallèle à l'axe de l'arbre, formée dans l'arbre de sélection 40 de façon à former un angle supérieur à 0 degré avec la première partie 421 du cliquet 42 selon un plan radial.
- [0068] Selon une variante de cette deuxième variante illustrée [Fig.5] et [Fig.7], la première partie 421 du cliquet 42 comporte une butée 423 sur laquelle prend appuie l'élément de blocage. La butée est disposée à l'opposé de la deuxième partie 422 dans le même plan radial.
- [0069] L'extrémité libre 441, c'est-à-dire celle qui n'est pas insérée dans la rainure, prend appuie sur la butée 423 du cliquet 42 de façon à le maintenir plaqué dans l'évidement vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40, tout en permettant son soulèvement via la navette 41. Plus précisément, la force de rappel F du système de blocage 44 s'exerce vers l'intérieur de l'arbre de sélection 40.
- [0070] Un tel cliquet selon l'invention, assure ainsi deux fonctions en une seule pièce, la fonction de soulèvement via la navette et la fonction d'enclenchement du rapport sélectionner via le cliquet. Cela facilite sa fabrication, l'assemblage et réduit les coûts.
- [0071] Lorsque la vitesse est sélectionnée, la navette 41 est positionnée sous le pignon d'entrée Fr_i correspondant au rapport i sélectionné, qui est alors bloqué en rotation par le soulèvement d'un des cliquets 42, et engrène avec le pignon correspondant de sortie Fi .
- [0072] Si l'engin 1 roule dans un rapport i , sans en changer, la vis sans fin 21 ne tourne pas.
- [0073] Selon un mode de réalisation de l'invention, une butée 211, 211' limite à chaque extrémité le déplacement de la navette 41. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le déplacement de la navette est contrôlé par un capteur de position.
- [0074] Selon un mode de réalisation non illustré, la navette 41 est apte à prendre une position dite position neutre P_0 pour laquelle aucun rapport de vitesse n'est engagé.
- [0075] La [Fig.9] illustre plus en détail le boîtier 30 de l'engin de mobilité 1 de la [Fig.1].
- [0076] Le boîtier 30 comporte un carter 310 délimitant un premier logement 311 agencé pour loger les engrenages du dispositif changement de vitesse 20. Le carter 310 délimite également au moins deux deuxièmes logements 312, 313, 314, 315, distincts les uns des autres. L'ensemble de ces logements est agencé pour loger respectivement le moteur électrique 2, le réducteur 11, l'actionneur de changement de vitesse 70 et l'unité de pilotage 4 de l'engin de mobilité. Selon un mode de réalisation de l'invention, au moins un deuxième logement est étanche, et par exemple celui agencé pour contenir l'unité de pilotage 4.
- [0077] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carter 310 logeant le dispositif changement de vitesse 20 est fermé par deux flasques latéraux 317. Le premier

logement 311 présente deux ouvertures en regard dans les flasques latéraux 317 pour accueillir l'axe de pédalier de l'engin de mobilité1.

[0078] La portée de la présente invention ne se limite pas aux détails donnés ci-dessus et permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans s'éloigner du domaine d'application de l'invention. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, et peuvent être modifiés sans toutefois sortir de la portée définie par les revendications.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de changement de vitesse (20) pour engin de mobilité (1) comportant :
- un arbre de sélection (40) dans lequel sont disposées une navette (41) et une vis sans fin (21),
 - un actionneur de changement de vitesse (70) agencé pour déplacer la navette (41) le long de la vis sans fin (21) entre au moins deux positions, et engager un rapport sélectionné,
 - au moins deux cliquets (42) disposés au niveau de l'arbre de sélection assurant en une seule pièce, la fonction de soulèvement du cliquet (42) via la navette (41) et la fonction d'enclenchement du rapport sélectionné.
- [Revendication 2] Dispositif de changement de vitesse (20) selon la revendication 1, dans lequel chaque cliquet (42) est formé en une seule pièce comportant deux parties (421, 422) disposées l'une par rapport à l'autre de façon à former un angle C compris entre 60 et 120 degrés
- [Revendication 3] Dispositif de changement de vitesse (20) selon revendication 2, dans lequel la première partie (421) de forme allongée est disposée dans un évidement, perpendiculairement à l'axe X_2 de l'arbre de sélection (40) et la deuxième partie est disposée selon l'angle C de façon à avoir une face orientée vers l'extérieur de l'arbre (40) de sélection.
- [Revendication 4] Dispositif de changement de vitesse (20) selon la revendication 3, dans lequel la deuxième partie (422) comporte une extrémité (424) agrandie qui lui permet d'être bloquée dans l'évidement.
- [Revendication 5] Dispositif de changement de vitesse (20) selon une des revendications 2 à 4, dans lequel la première partie (421) comporte une butée (423) sur laquelle prend appui un système de blocage (44).
- [Revendication 6] Dispositif de changement de vitesse (20) selon la revendications 5, dans lequel une première extrémité (443) du système de blocage (44) est disposée dans une rainure (45) de l'arbre de sélection (40) de façon à être bloqué dans la rainure (45), la force de rappel F du système de blocage (44) s'exerçant vers l'intérieur de l'arbre de sélection (40).
- [Revendication 7] Dispositif de changement de vitesse (20) selon la revendication 6, dans lequel la rainure (45) est formée dans l'arbre (40) au niveau de

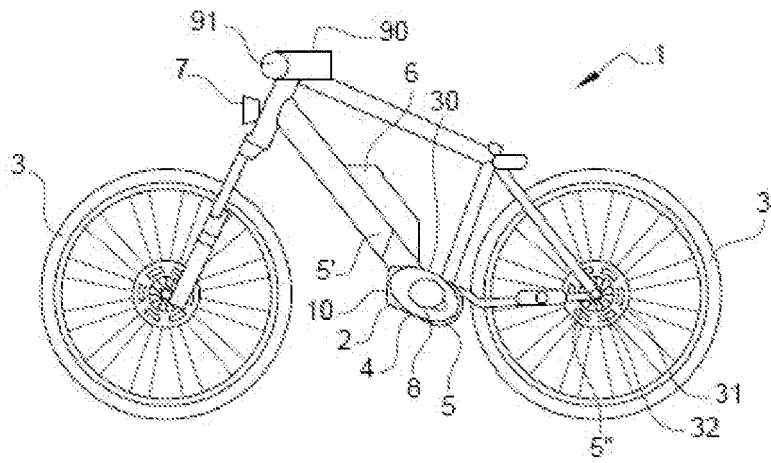
l'extrémité de la deuxième partie (422) du cliquet (42) ou de la première partie (421) du cliquet (42).

[Revendication 8] Dispositif de changement de vitesse (20) selon une des revendications 2 à 7, dans lequel l'extrémité libre (425) de la première partie (421) du cliquet (42) orientée vers l'intérieur de l'arbre de sélection (40), est positionnée dans l'évidement de façon à dépasser vers l'intérieur de l'arbre de sélection (40).

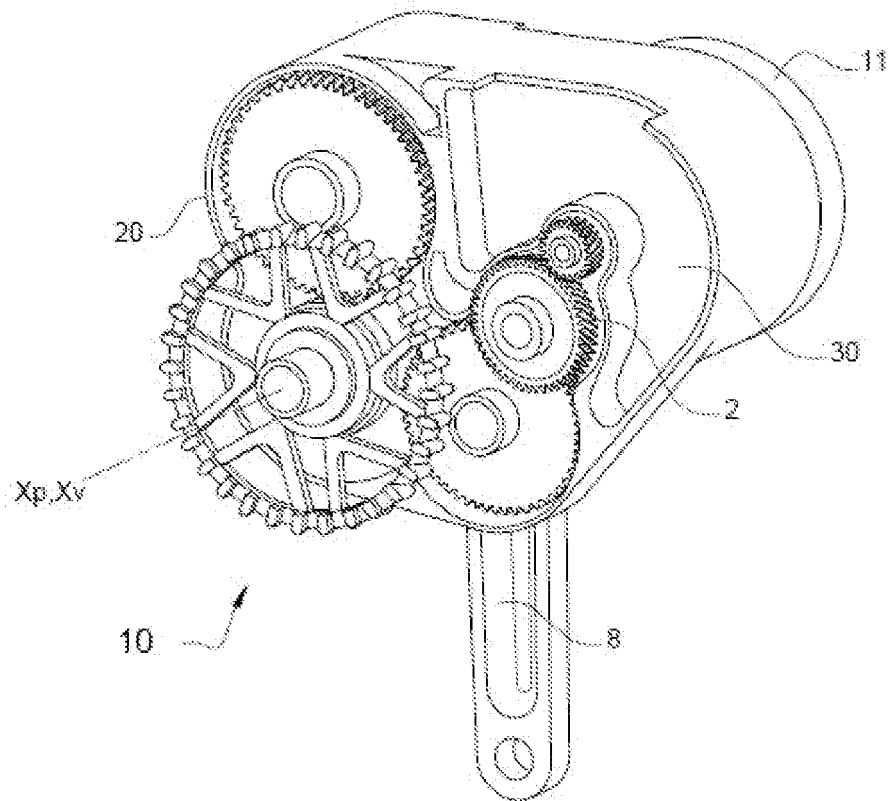
[Revendication 9] Engin de mobilité (1), notamment engin de mobilité à assistance électrique, comportant un dispositif de changement de vitesse (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

[Revendication 10] Engin de mobilité selon la revendication 9, dans lequel l'engin (1) est un vélo à assistance électrique.

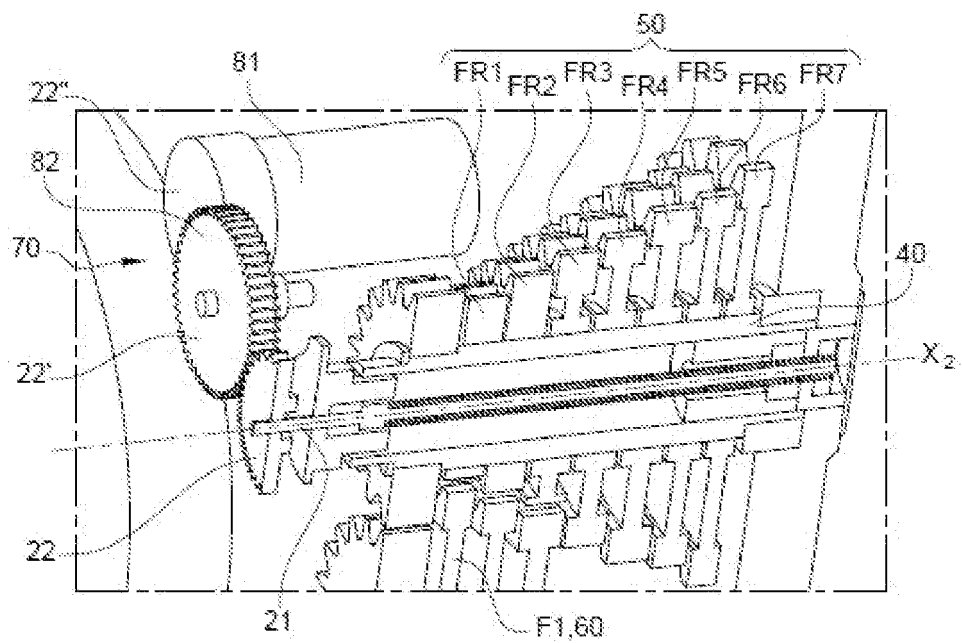
[Fig. 1]



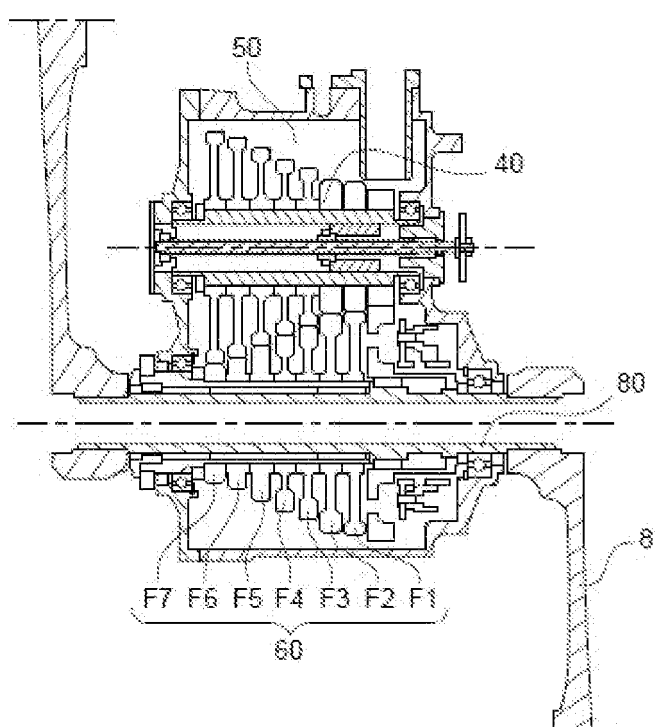
[Fig. 2]



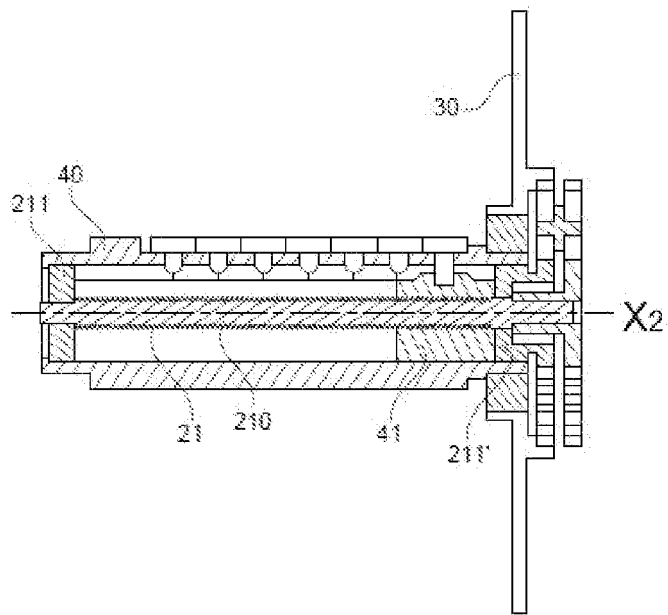
[Fig. 3]



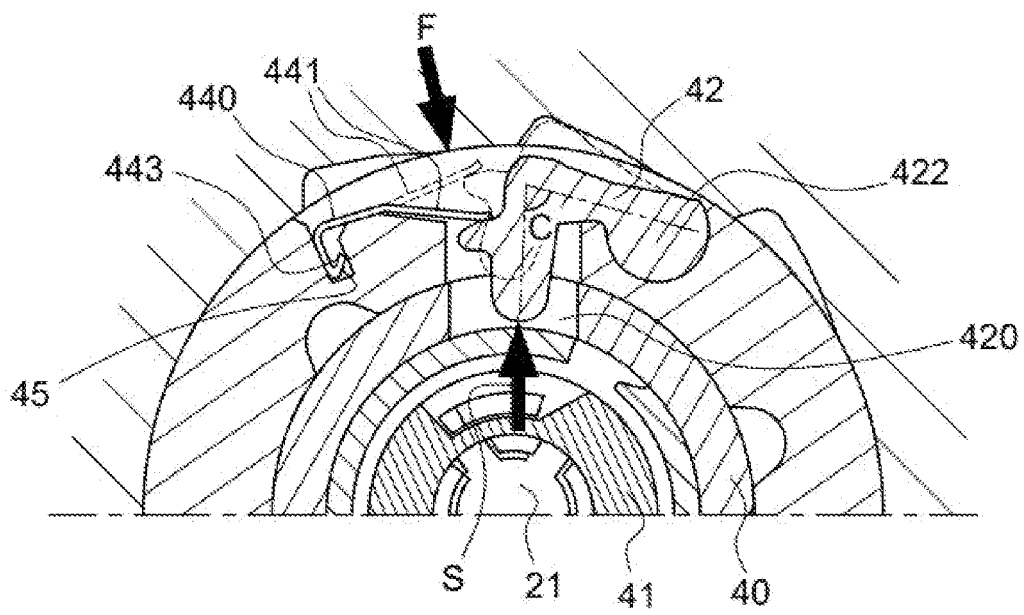
[Fig. 3]



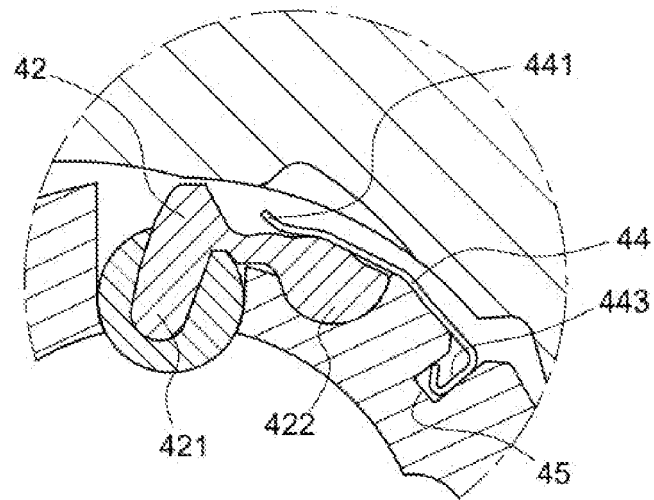
[Fig. 4]



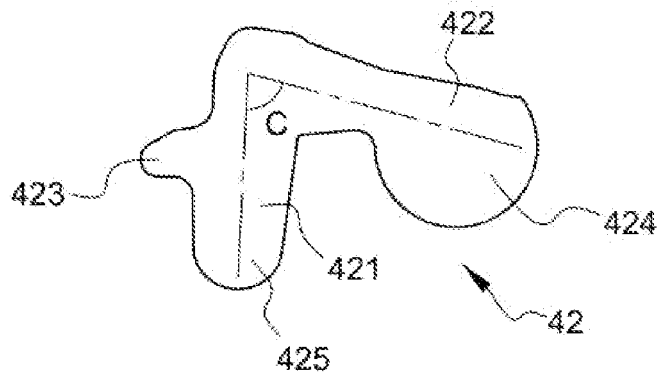
[Fig. 5]



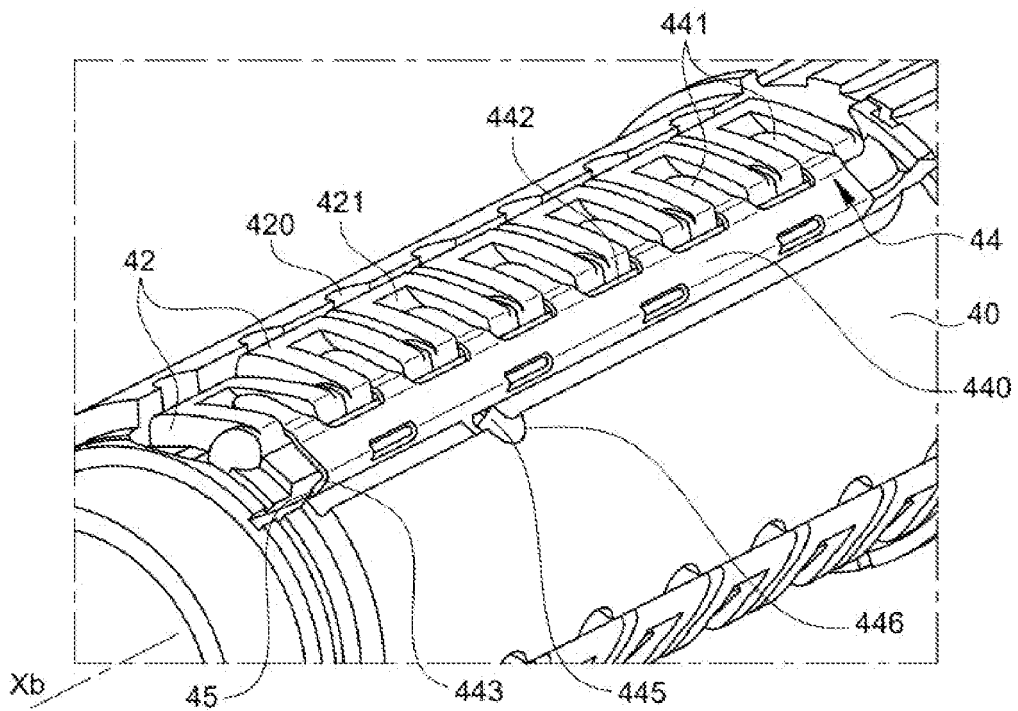
[Fig. 6]



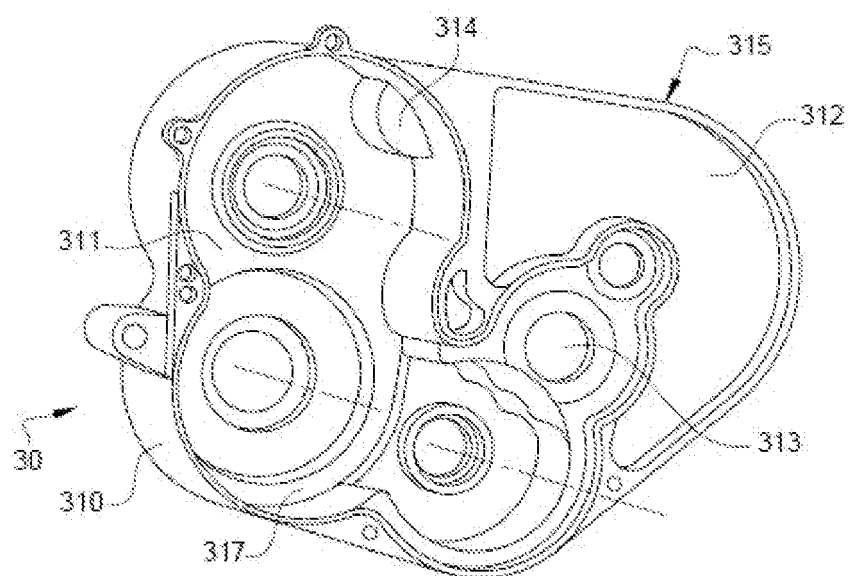
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 927730
FR 2308661

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 3 372 872 B1 (KARREBERG JUERGEN [DE]) 29 avril 2020 (2020-04-29)	1-4,9,10	B62M 11/06
A	* alinéa [0001]; figure 6 * -----	5-8	
A	FR 3 121 423 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 7 octobre 2022 (2022-10-07) * figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B62M F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mai 2024		Goeman, Frits	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2308661 FA 927730**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16 - 05 - 2024**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3372872	B1	29-04-2020	DE 102017008376 B3	08-03-2018
			EP 3372872 A1	12-09-2018

FR 3121423	A1	07-10-2022	FR 3121423 A1	07-10-2022
			WO 2022207663 A1	06-10-2022
