

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.05.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.11.12 Bulletin 12/47.

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 :

71 Demandeur(s) : CAVALERIE GUY — FR et ROU-
MEAS DAVID — FR.

72 Inventeur(s) : CAVALERIE GUY et ROUMEAS
DAVID.

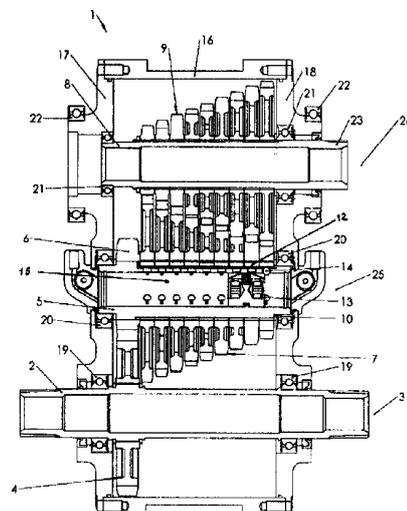
73 Titulaire(s) : CAVALERIE GUY, ROUMEAS DAVID.

74 Mandataire(s) : IXAS CONSEIL.

54 DISPOSITIF DE CHANGEMENT DE VITESSES POUR VELOS.

57 Dispositif de changement de vitesses (1) pour vélos
comportant une boîte de vitesses à engrenages compren-
nant, un arbre primaire (2), un arbre secondaire (5) compor-
tant des pignons secondaires (7), un arbre tertiaire (8), une
portée cylindrique lisse (10) dudit arbre secondaire (5), ladite
portée cylindrique lisse (10) comportant des rainures des-
tinées à loger des cliquets (12) oscillants sous la force d'un
système de rappel élastique, et une série de perçages (13)
destinés à loger des actionneurs (14) permettant de dépla-
cer lesdits cliquets lorsqu'ils sont poussés par un dispositif
de verrouillage (15) d'au moins l'un desdits cliquets (12)
lorsqu'il est commandé pour effectuer un déplacement axial
à l'intérieur dudit arbre secondaire (5).

Selon l'invention, ledit cliquet (12) comprend une échan-
cure qui est traversée par un ressort de traction hélicoïdal
moyennant lequel il est fixé sur ledit arbre secondaire (5), de
manière à ce que ledit cliquet (12) soit, à l'état de repos, pla-
qué dans une rainure de ladite portée cylindrique lisse (10),
et à ce que la partie avant dudit cliquet vient s'engager dans
une encoche dudit pignon secondaire (7) lorsque ledit cli-
quet pivote sous la poussée de l'un desdits actionneurs (14)
dudit dispositif de verrouillage.



DISPOSITIF DE CHANGEMENT DE VITESSES POUR VELOS

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de changement de vitesses pour
5 vélos, plus particulièrement comportant une boîte de vitesses à engrenages
destinées aux vélos.

Etat de la technique

Lors du déplacement en vélo, la force motrice est fournie par le cycliste, elle est
10 transmise aux roues par l'intermédiaire des deux pédales tournant autour d'un
axe de pédalier qui entraîne la roue arrière généralement par une chaîne. La
transmission entre le pédalier et la roue arrière se fait souvent moyennant un
système de changement de vitesses. Un tel système de changement de
vitesses peut comprendre un ou deux dérailleurs, des pignons, une chaîne et
15 un ou plusieurs plateaux. La transmission du mouvement du pédalier à la roue
arrière peut être aussi réalisée grâce à une courroie ou à un arbre de
transmission associé à des engrenages, le changement de vitesse peut alors
se faire en utilisant un moyeu à engrenages intégrés. Les principaux
inconvenients de ces systèmes résident dans la fragilité des dérailleurs et
20 l'exposition aux salissures, chocs et végétaux pour les vélos tout terrain. Le
deuxième système s'avère, de surcroît, d'un poids assez important.

Un autre type de système de changement de vitesses a été proposé dans le
document WO 2008/142219 au nom de la demanderesse, système qui utilise
25 une boîte de vitesses dont l'arbre d'entrée ou primaire est l'arbre du pédalier et
dont le mouvement en provenance d'un arbre tertiaire ou de sortie de la boîte à
vitesses est transmis à la roue arrière moyennant une chaîne ou une courroie.
Le système décrit dans ce document comprend plus précisément, sur un
premier axe, l'arbre de pédalier comportant un ou deux pignons de
30 multiplication primaires et un arbre tertiaire coaxial au premier comportant des
pignons tertiaires et, sur un deuxième axe, un arbre secondaire comportant un
ou deux pignons primaires et secondaires à cannelures intérieures libres en
rotation sur une portée cylindrique lisse de l'arbre secondaire. A chaque pignon

secondaire sont associés des cliquets plaqués par un ressort de rappel torique dans une rainure de la portée cylindrique lisse. La pression sur les cliquets est exercée par une navette apte à se déplacer à l'intérieur de l'arbre secondaire en étant commandée par le cycliste à la poignée. Un tel système de

5 changement de vitesses permet à deux pignons voisins de coopérer sans blocage et sans points morts. Fonctionnant à satisfaction, on s'est toutefois aperçu que les pignons secondaires étaient de construction complexe et fragile, notamment du fait qu'ils comportaient, dans leurs cannelures intérieures, une gorge circulaire pour permettre l'expansion d'un ressort de rappel torique des

10 cliquets. Par ailleurs, la course des actionneurs des cliquets s'avérait être assez importante du fait qu'ils devaient déplacer le ressort de rappel dans les gorges internes des pignons et les cliquets afin qu'ils puissent s'enclencher dans la cannelure du pignon correspondant. De surcroît, le dispositif d'indexation du système de changement de vitesses rajoutait des pièces complémentaires

15 faisant que l'ensemble du système de changement de vitesses était de construction complexe.

Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients des dispositifs de l'état de la technique et de proposer un dispositif amélioré de changement de

20 vitesses pour vélos, comportant une boîte de vitesses à engrenages, permettant d'éviter les points morts lors du changement de vitesses, tout en présentant une construction robuste et simplifiée.

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif amélioré de

25 changement de vitesses pour vélos permettant d'éviter les points morts lors du changement de vitesses et dont la boîte de vitesses comporte des pignons ou roues dentées ayant une géométrie simplifiée, tout en étant plus résistants et pouvant être fabriqués de manière économique en grande série.

30 Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de changement de vitesses pour vélos qui soit fiable en fonctionnement, en étant d'utilisation sécuritaire et confortable, et pouvant être fabriqué pour un coût moindre.

Objet de l'invention

Le but de l'invention est atteint avec un dispositif de changement de vitesses pour vélos comportant une boîte de vitesses à engrenages comprenant

- 5 - un arbre primaire agencé selon l'axe du pédalier, ledit arbre primaire comportant au moins un premier pignon de multiplication primaire transmettant le mouvement à
- 10 - un arbre secondaire comportant au moins un deuxième pignon de multiplication primaire venant s'engrener avec ledit premier pignon de multiplication primaire, et des pignons secondaires transmettant le mouvement à
- un arbre tertiaire comportant des pignons tertiaires venant s'engrener avec lesdits pignons secondaires, lesdits pignons secondaires étant disposés sur
- 15 - une portée cylindrique lisse dudit arbre secondaire, ladite portée cylindrique lisse comportant des rainures destinées à loger des cliquets oscillants sous la force d'un système de poussée et de rappel élastique, et une série de perçages destinés à loger des actionneurs permettant de déplacer lesdits cliquets lorsqu'ils sont poussés par
- 20 - un dispositif de verrouillage d'au moins l'un desdits cliquets lorsqu'il est commandé pour effectuer un déplacement axial à l'intérieur dudit arbre secondaire, du fait que :
 - 25 - ledit cliquet comprend une échancrure qui est traversée par un ressort de traction hélicoïdal moyennant lequel il est lié audit arbre secondaire, de manière à ce que ledit cliquet soit, à l'état de repos, plaqué dans une rainure de ladite portée cylindrique lisse, et que
 - 30 - la partie avant dudit cliquet vient s'engager dans une encoche dudit pignon secondaire lorsque ledit cliquet pivote sous la poussée de l'un desdits actionneurs dudit dispositif de verrouillage.

30 Le dispositif de changement de vitesses pour vélo comportant une boîte de vitesses à engrenages selon l'invention fonctionne selon le principe de la boîte de vitesses, tel que décrit dans la demande de brevet WO 2008/142219 de la demanderesse, notamment en permettant aux actionneurs du dispositif de

verrouillage des cliquets de soulever le cliquet sélectionné avant de relâcher les cliquets quittés, ce qui permet déjà d'éviter les points morts lors du changement de vitesse.

- 5 Plus particulièrement selon l'invention, le système de fixation du ressort de rappel du cliquet au sein de l'arbre secondaire permet au ressort de se trouver toujours en retrait par rapport à la surface externe du cliquet et de la portée cylindrique lisse de l'arbre secondaire, à l'état de repos, ainsi que lorsque le cliquet est soulevé par l'actionneur du système de verrouillage. Ceci permet
- 10 aux cliquets de coopérer avec les encoches des pignons, sur toute leur largeur, sans nécessiter d'adapter la structure des pignons ou des roues dentées utilisées afin de permettre l'expansion du ressort. De ce fait, on peut utiliser des pignons de construction plus robuste, tout en permettant un grand choix de leurs formes, dimensions et matière afin d'optimiser leur coûts de fabrication,
- 15 leur poids, etc, pour un fonctionnement fiable du dispositif.

Un tel ressort hélicoïdal est très discret, permet une fixation individuelle de chaque cliquet, tout en assurant un meilleur contrôle de la force appliquée à chaque cliquet, une meilleure fixation de celui-ci, et une force moindre pour

20 déplacer le cliquet que dans le cas d'une fixation moyennant un anneau torique coaxial à l'arbre secondaire portant les cliquets. Ceci permet d'assurer un bon engagement du cliquet dans l'encoche du pignon et plus de robustesse de l'ensemble.

25 De préférence, ladite échancrure est un orifice de forme générale tronconique et comporte un lamage disposé en sa partie supérieure pour loger une spire de butée dudit ressort hélicoïdal. Ceci permet une fixation simple et fiable du cliquet et permet son mouvement de pivotement autour de sa partie arrière cylindrique.

30 Avantageusement, ledit ressort hélicoïdal est fixé par vissage de ses premières spires de fond dans un orifice taraudé dudit arbre secondaire.

Un tel ressort hélicoïdal est directement fixé dans l'orifice taraudé correspondant

de l'arbre secondaire, sans moyens de fixation additionnels, ce qui permet de simplifier la construction ainsi que le montage de l'ensemble, tout en permettant une miniaturisation de l'assemblage.

5 De préférence, ledit dispositif de verrouillage comporte une navette munie de moyens de fixation des câbles de commande de son déplacement axial, ladite navette comportant au moins une languette apte à se déplacer radialement sous la force d'un ressort de rappel et dont la surface supérieure présente une partie concave pour venir en contact avec ledit actionneur.

10

Une telle navette permet, lors de son déplacement axial, de commander le déplacement de l'actionneur et donc de pousser le cliquet dans l'encoche du pignon secondaire correspondant et, simultanément, de constituer un moyen d'indexage du changement de vitesse lorsque la partie inférieure de l'actionneur vient se loger dans la partie concave de la languette. Ceci permet d'avoir un système d'indexage intégré dans celui de commande de l'actionneur du cliquet, sans faire appel à un système d'indexage supplémentaire, par exemple à billes poussées par ressorts dans des orifices d'indexage prévus à cet effet à l'intérieur de l'arbre secondaire. Ceci permet à la fois de simplifier la construction de l'ensemble du dispositif et de gagner de la place afin de pouvoir agencer plusieurs languettes de commande d'un actionneur au sein de la navette.

15
20

Dans une première variante de réalisation de l'invention, ledit actionneur est une bille ou un piston. Ceci permet de réaliser l'ensemble à partir de pièces de construction simplifiée.

25

Dans une deuxième variante de réalisation de l'invention, ledit cliquet et ledit actionneur sont réalisés en une seule pièce. Ceci permet de simplifier le montage de l'ensemble.

30

De préférence, lesdits pignons secondaires sont réalisés au moins partiellement en une matière plastique. Les pignons secondaires, comme les pignons tertiaires, de l'invention peuvent être réalisés complètement en une matière

plastique, tel une polyamide renforcée de fibres de verre ou de carbone. De préférence, les pignons secondaires de l'invention sont réalisés en bi-matière, par exemple en réalisant le moyeu en un acier traité et la couronne en une matière plastique résistante à la friction. Ceci permet de réduire le poids des pignons et le bruit en fonctionnement, ainsi que le coût de réalisation pour une fabrication en grande série.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, ledit arbre tertiaire est creux et est agencé autour dudit arbre primaire. Une telle construction permet d'obtenir un dispositif de changement de vitesses de construction plus compacte, mais impose la présence d'un axe de suspension autour de l'axe du pédalier.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, ledit arbre tertiaire est agencé à distance par rapport à l'arbre primaire et à l'arbre secondaire. Une telle construction permet d'obtenir un plus grand écart de ratio entre la première et la dernière vitesse, tout en laissant la possibilité aux constructeurs de vélos d'agencer l'axe de suspension à différents endroits du cadre.

Avantageusement, les composants du dispositif de l'invention sont agencés dans un carter fermé de manière étanche par deux flasques latéraux. Une telle construction compacte et étanche permet de graisser les engrenages de la boîte de vitesses et est adaptée à une utilisation sur des vélos tous terrains ou tous chemins.

25 **Description des figures**

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'un dispositif de changement de vitesses selon un premier mode de réalisation de l'invention, la navette n'étant pas représentée.

La figure 2 est une vue en perspective éclatée du dispositif de la figure 1 avec navette.

Les figures 3a à 3c sont des vues de côté illustrant différentes variantes de réalisation du dispositif de la figure 1.

La figure 4 est une vue en perspective éclatée d'un dispositif de changement de

vitesses selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Les figures 5a et 5b illustrent différentes vues d'un ressort de traction de l'invention.

La figure 6a est une vue en coupe axiale du cliquet de la figure 6b réalisé selon
5 une première variante de l'invention.

La figure 7a est une vue en coupe axiale du cliquet de la figure 7b réalisé selon une deuxième variante de l'invention.

La figure 8a illustre une vue en coupe transversale illustrant un pignon secondaire et l'arbre secondaire portant les cliquets des figures 7a et 7b ; la
10 figure 8b illustre une vue à échelle agrandie d'un détail de la figure 8a ; la figure 8c est une vue en coupe transversale similaire à celle de la figure 8a, le pignon secondaire étant sélectionné par la navette du dispositif.

La figure 9 illustre une vue en coupe similaire à celle de la figure 8c, mais comportant des cliquets tels qu'illustrés aux figures 6a et 6b.

15 La figure 10 illustre une vue en coupe transversale similaire à celle de la figure 8a, mais où le dispositif utilise des actionneurs selon une variante de réalisation de l'invention.

La figure 11a illustre une vue en coupe transversale du dispositif de l'invention et la figure 11b illustre une vue en coupe axiale à échelle agrandie du dispositif de
20 la figure 11a.

La figure 12a est une vue en perspective éclatée de la navette et la figure 12b est une vue en perspective de l'ensemble formant navette du dispositif de changement de vitesses de l'invention.

25 Liste des repères :

1	Dispositif de changement de vitesses
2	Arbre primaire
3	Axe du pédalier
4	Premier pignon de multiplication primaire
5	Arbre secondaire
6	Deuxième pignon de multiplication primaire
7	Pignon secondaire
8	Arbre tertiaire
9	Pignon tertiaire
10	Portée cylindrique lisse
11	Rainure

12	Cliquet
13	Perçage
14	Actionneur
15	Dispositif de verrouillage sélectif
16	Carter
17	Flasque latéral
18	Flasque latéral
19	Roulements à billes arbre primaire
20	Roulements à billes arbre secondaire
21	Roulements à billes arbre tertiaire
22	Roulements axe suspension
23	Extrémité de sortie
24	Pignon à chaîne
25	Axe arbre secondaire
26	Axe arbre tertiaire
27	Navette
28	Dispositif de guidage du câble de commande
29	Corps navette
30	Canal longitudinal
31	Canal transversal
32	Languette
33	Ressort de poussée languette
34	Ailettes longitudinales
35	Ailettes transversales
36	Méplat
37	Partie concave
38	Embout de fixation de câble
39	Roulement de câble
40	Circlips
41	Ressort de traction
42	Spire de butée
43	Spire repliée
44	Encoche
45	Corps cliquet
46	Partie avant
47	Partie arrière
48	Echancrure
49	Lamage
50	Evidement
51	Ergot
52	Roulements à aiguilles arbre tertiaire

Description détaillée de l'invention

La figure 1 illustre les principaux composants du dispositif de changement de vitesses 1 de l'invention pour vélos comportant une boîte de vitesses à

engrenages. Le dispositif et les engrenages de la boîte de vitesses sont agencés dans un boîtier commun comportant un carter 16 fermé à l'aide de vis de fixation par deux flasques latéraux 17,18. Des joints d'étanchéité (non représentés sur les dessins) sont prévus au niveau de la jonction entre le carter et les flasques latéraux. Les flasques latéraux comportent des paliers à roulements pour le support des arbres portant les engrenages du dispositif. Le carter et les flasques sont de préférence réalisés en un alliage d'aluminium.

Le dispositif de changement de vitesses comprend un arbre primaire 2 agencé selon l'axe du pédalier 3 du vélo en étant supporté par des roulements à billes 19 au sein des flasques 17,18. L'arbre primaire 2 comporte un premier pignon de multiplication primaire 4 qui s'engrène avec un deuxième pignon de multiplication primaire 6 d'un arbre secondaire 5 supporté par des roulements à billes 20 au sein des flasques 17,18. L'arbre secondaire 5 comprend également des pignons secondaires 7 qui viennent s'engrener avec des pignons tertiaires 9 d'un arbre tertiaire 8 supporté par des roulements à billes 21 au sein des flasques 17,18. Les pignons tertiaires ayant le plus grand diamètre sont montés en roue libre (en utilisant un mécanisme à cliquet anti-retour, tel qu'illustré dans le document WO 2008/142219) sur l'axe tertiaire afin d'éviter l'effet surmultiplicateur. L'extrémité de sortie 23 de l'arbre tertiaire 8 entraîne en rotation une poulie de courroie crantée ou un pignon à chaîne 24 (fig.4). Des roulements à billes 22 sont prévus pour supporter le bras de suspension de la roue arrière (non représentés sur les dessins).

Les arbres primaire, secondaire et tertiaire sont réalisés de préférence en acier traité ou en un alliage d'aluminium. Les pignons de multiplication primaires sont de préférence réalisés en acier traité et les pignons secondaires et tertiaires sont de préférence réalisés en acier traité ou en une matière plastique, par exemple une polyamide renforcée de fibres de verre, ou en bi-matière en réalisant par exemple la partie centrale de fixation sur l'arbre en acier traité et la partie comportant les dents en une matière plastique.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, tel que mieux visible à la

figure 4, l'arbre tertiaire 8 est creux et est agencé autour dudit arbre primaire en étant supporté par des roulements à aiguilles 52, les axes de rotation de l'arbre primaire et de l'arbre tertiaire étant coaxiaux à l'axe du pédalier 3. L'arbre secondaire 5 est agencé, lui, selon un axe 25 parallèle à l'axe 3 du pédalier. Le
5 fonctionnement du dispositif de changement de vitesses pour boîte de vitesses à engrenages selon ce mode de réalisation est similaire à celui décrit dans la demande de brevet WO 2008/142219 de la demanderesse et ne sera pas décrit ici plus en détail. L'avantage d'un tel dispositif est qu'il est très compact, mais il impose toutefois l'agencement de l'axe du bras arrière oscillant de
10 suspension autour de l'axe du pédalier 3.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention et tel qu'illustré aux figures 1 à 3c, l'arbre tertiaire 8 est agencé à distance par rapport à l'arbre primaire 2 et à l'arbre secondaire 5, il est agencé selon un axe 26 qui est
15 parallèle à l'axe 25 de l'arbre secondaire et à l'axe du pédalier 3. Les figures 3a à 3c illustrent différentes configurations d'agencement des arbres du dispositif, avec différentes positions de leurs entraxes. Ainsi, les axes des arbres primaire, secondaire et tertiaire peuvent être disposés dans une configuration en ligne droite (fig.3a) ou dans une configuration en triangle (fig. 3b et 3c). Le dispositif de
20 l'invention réalisé selon ce deuxième mode est, certes, moins compact que le précédent (fig. 4), mais permet plusieurs agencements possibles de l'axe de suspension (qui est agencé selon l'axe 26 de l'arbre tertiaire), ce qui assure plus de possibilités pour la construction de l'ensemble du vélo, tout en permettant un plus grand écart de ratio entre la première et la dernière vitesse du dispositif.

25

Le dispositif de changement des vitesses de l'invention comporte un dispositif de verrouillage 15 (fig. 2) d'un ou de plusieurs cliquets 12 disposés dans une rainure 11 d'une portée cylindrique lisse 10 de l'arbre secondaire 5 pour entraîner le pignon secondaire 7 sélectionné. Dans les exemples illustrés aux
30 figures, le dispositif de verrouillage sélectif 15 comprend un ensemble formant une navette 27 qui est commandé pour effectuer un déplacement axial à l'intérieur de l'arbre secondaire 5 par deux câbles (non représentés) reliés à une poignée tournante placée au guidon du vélo, les câbles sortant de la

navette 27 sont orientés en direction du guidon par deux dispositifs de guidage 28 placés en sortie de l'arbre secondaire 5 et sont supportés par les flasques 17,18 (fig.2 et fig.4).

- 5 Les pignons 7 de l'arbre secondaire 5 comportent chacun des encoches 44 permettant l'engagement des cliquets 12 lorsqu'ils sont poussés par le dispositif de verrouillage sélectif 15. Tel que mieux visible aux figures 8a à 10, les encoches 44 ont une forme générale triangulaire en section transversale et s'étendent sur toute la largeur du pignon 7. Dans une variante, les encoches 44
10 peuvent être remplacées par des cannelures ou par tout autre évidement ayant une forme qui permet l'engagement d'un cliquet de forme correspondante.

Le cliquet 12 est mieux visible aux figures 6a à 7b. Un cliquet 12 présente un
15 corps 45 dont la partie arrière 47 est arrondie et a la forme et les dimensions de la rainure 11 de la portée cylindrique lisse 10 et la partie avant 46 a une forme en coin venant coopérer avec l'encoche 44 lorsque l'actionneur 14 est poussé vers le haut par le dispositif de verrouillage 15. Le cliquet 12 comprend, dans sa partie centrale, une échancrure 48 présentant un lamage 49 en sa partie
20 supérieure.

La forme et les dimensions du corps 45 du cliquet 12 sont telles que, à l'état de repos, il prend place au fond de la rainure 11, sans dépasser au-delà de la surface de la portée cylindrique lisse de l'arbre secondaire 5. Le cliquet 12 est
25 maintenu au fond de la rainure 11 par un ressort de traction 41 hélicoïdal qui traverse l'échancrure 48 et vient se visser dans un orifice taraudé pratiqué au fond de la rainure 11. L'échancrure 48 traverse le cliquet 12 et a une forme évasée vers le bas de manière à permettre le pivotement du cliquet autour de sa partie arrière cylindrique 47. Plus particulièrement et tel que visible aux
30 figures 5a et 5b, le ressort 41 présente en sa partie inférieure une spire repliée 43 formant un doigt d'entraînement pour un outil de vissage. Le ressort 41 est ainsi vissé au fond de la rainure 11 et la spire de butée 42 vient se positionner dans le lamage 49 de l'échancrure 48 du cliquet 12 assurant le maintien de ce

dernier dans la rainure 11 de l'arbre secondaire 5. A titre d'exemple, le ressort 41 présente un diamètre extérieur de 1,5 mm, il est vissé sur ses quatre dernières spires dans un orifice taraudé M1,6 ayant un pas de 0,3 mm. Un tel ressort est donc très discret et permet d'assurer une bonne fixation du cliquet, dans les rainures de la portée cylindrique lisse, sans augmenter l'encombrement de l'ensemble.

Un tel système de fixation du cliquet permet d'éviter l'usinage de gorges circulaires sur le pourtour de l'arbre secondaire, à l'intérieur des pignons, et sur les cliquets pour loger un ressort de rappel annulaire. De surcroît, la surface d'appui des cliquets 12 dans les encoches 44 des pignons 7 est augmentée, ce qui assure un meilleur engagement du pignon par le cliquet, pour plus de robustesse de l'ensemble, tout en facilitant les usinages.

Dans la variante illustrée aux figures 7a et 7b, le cliquet 12 comprend, en sa partie inférieure, un évidement 50 de réception de la partie supérieure d'un actionneur 14, qui peut être une bille ou un piston (fig. 10). Dans la variante illustrée aux figures 6a et 6b, le cliquet 12 est réalisé en une seule pièce avec un actionneur 14, il comporte un ergot 51 protubérant à l'intérieur de l'arbre secondaire 51 à partir du corps 45 du cliquet 12.

Les figures 8c et 9 illustrent des vues en coupe transversale d'un pignon secondaire 7 lorsqu'il a été sélectionné par un cliquet 12.

Tel que mieux visible aux figures 12a et 12b, l'ensemble formant navette 27 comprend un corps 29 de forme générale cylindrique comportant, à sa périphérie, des canaux longitudinaux 30 s'étendant sur toute sa longueur et, au centre, un canal transversal 31. L'ensemble formant navette 27 comprend également des languettes 32 montées sur le corps 29 moyennant des ressorts de poussée 33. Chaque languette 31 présente un méplat central 37 au centre duquel se trouve une partie concave 37 destiné à coopérer avec un actionneur 14 pour réaliser l'indexage de la sélection, tel qu'il sera expliqué par la suite. De part et d'autre du méplat central 36 s'étendent deux ailettes longitudinales 34

inclinaées venant s'insérer dans l'un des canaux longitudinaux 30 et deux ailettes transversales inclinaées 35 disposées dans le canal transversal 31 lors de leur montage au sein du corps 29. Les câbles de commande sont reliés au corps de la navette 27, aux chaque extrémité de ce dernier, en étant soudés ou
5 brasés à leur extrémité à un embout de fixation de câble 38 monté sur un roulement de câble 39 qui est, lui, maintenu par un circlips 40 au sein du corps 29 de la navette 27.

En fonctionnement, le cycliste commande le changement de vitesses en
10 actionnant en rotation la poignée placée au guidon du vélo, ce qui a pour effet un déplacement axial de la navette 27 à l'intérieur de l'arbre secondaire 5. Lors du changement de vitesse, les languettes 32 poussées par les ressorts 33 soulèvent les cliquets 12 sélectionnés avant de relâcher les cliquets quittés. A cet instant, les languettes soulèvent deux cliquets voisins, le pignon le plus
15 grand est entraîné, le plus petit est en roue libre, celui-ci tournant plus vite que l'arbre secondaire, les portées entre les encoches 44 viennent repousser les cliquets dans les rainures. Ce système permet d'éviter les points morts et les problèmes d'engagement de dentures ou de crabots des boîtes de vitesses à croisillon.

20

Les avantages du dispositif de changement de vitesses de l'invention sont : il présente un alignement constant de la chaîne ou de la courroie de transmission, il nécessite très peu d'entretien, il n'y a pas besoin d'effectuer des réglages fréquents (de par l'absence de dérailleurs), il est protégé des
25 projections d'eau, de boue, contre les chocs, particules ou objets (par exemple des branches) de par le fait qu'il est contenu dans une boîte étanche ; il présente un poids réduit par rapport aux autres boîtes à vitesses, il présente un poids non suspendu diminué (le moyeu de roue ne comporte qu'un seul pignon ou poulie crantée) et une garde au sol augmentée, il permet une bonne
30 précision de la sélection de la vitesse et un changement de vitesse progressif, qui peut se faire en plein effort sans pédaler ou même à l'arrêt ; il permet de passer plusieurs vitesses simultanément ; il offre la possibilité de présélectionner un rapport inférieur avant de relâcher l'effort un court instant

avant de l'engager ; il garantit un bon engagement des cliquets dans les encoches des pignons, pour une structure robuste et un fonctionnement fiable de l'ensemble du dispositif.

- 5 D'autres variantes et modes de réalisation de l'invention peuvent être envisagés sans sortir du cadre de ses revendications.

Ainsi, dans une variante (non représentée aux dessins), l'arbre secondaire comprend un pignon de multiplication primaire supplémentaire. Une telle construction d'arbre de multiplication secondaire est décrite dans le document
10 FR 2 913 661 au nom de la demanderesse où l'arbre secondaire comporte un pignon de multiplication primaire de plus grand diamètre et, sur une portée lisse supplémentaire réalisée de l'autre côté du grand pignon de multiplication primaire, un pignon de multiplication primaire supplémentaire encliquetable, de
15 plus petit diamètre que le précédent, et dont le système d'encliquetage est semblable à celui des pignons secondaires susmentionnés. Lorsque le petit pignon est libre, c'est l'engrenage dit de « rapport court » qui entraîne l'arbre secondaire. Lorsque le petit pignon est encliqueté, c'est l'engrenage de « rapport long » qui entraîne l'arbre secondaire. On obtient ainsi un rapport
20 court et un rapport long sur chaque vitesse, ce qui double le nombre de rapports obtenus avec le dispositif de changement de vitesses de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de changement de vitesses (1) pour vélos comportant une boîte de vitesses à engrenages comprenant

- 5
- un arbre primaire (2) agencé selon l'axe du pédalier (3), ledit arbre primaire comportant au moins un premier pignon de multiplication primaire (4) transmettant le mouvement à
- 10
- un arbre secondaire (5) comportant au moins un deuxième pignon de multiplication primaire (6) venant s'engrener avec ledit premier pignon de multiplication primaire (4), et des pignons secondaires (7) transmettant le mouvement à
 - un arbre tertiaire (8) comportant des pignons tertiaires (9) venant s'engrener avec lesdits pignons secondaires (7), lesdits pignons secondaires (7) étant disposés sur
- 15
- une portée cylindrique lisse (10) dudit arbre secondaire (5), ladite portée cylindrique lisse (10) comportant des rainures (11) destinées à loger des cliquets (12) oscillants sous la force d'un système de poussée et de rappel élastique, et une série de perçages (13) destinés à loger des actionneurs (14) permettant de déplacer
- 20
- lesdits cliquets lorsqu'ils sont poussés par
 - un dispositif de verrouillage (15) d'au moins l'un desdits cliquets (12) lorsqu'il est commandé pour effectuer un déplacement axial à l'intérieur dudit arbre secondaire (5),
- caractérisé en ce que:
- 25
- ledit cliquet (12) comprend une échancrure (48) qui est traversée par un ressort de traction (41) hélicoïdal moyennant lequel il est lié audit arbre secondaire (5), de manière à ce que ledit cliquet (12) soit, à l'état de repos, plaqué dans une rainure (11) de ladite portée cylindrique lisse (10), et à ce que
- 30
- la partie avant (46) dudit cliquet vient s'engager dans une encoche (44) dudit pignon secondaire (7) lorsque ledit cliquet pivote sous la poussée de l'un desdits actionneurs (14) dudit dispositif de verrouillage (15).

- 5 2. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite échancrure (48) est un orifice de forme générale tronconique et comporte un lamage (49) disposé en sa partie supérieure pour loger une spire de butée (42) dudit ressort hélicoïdal.
- 10 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit ressort hélicoïdal est fixé par vissage de ses premières spires de fond dans un orifice taraudé dudit arbre secondaire (5).
- 15 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit dispositif de verrouillage (15) comporte une navette (27) munie de moyens de fixation des câbles de commande de son déplacement axial, ladite navette (27) comportant au moins une languette (31) apte à se déplacer radialement sous la force d'un ressort de poussée (33) et dont la surface supérieure présente une partie concave (37) pour venir en contact avec ledit actionneur (14).
- 20 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit actionneur (14) est une bille ou un piston.
- 25 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit cliquet (12) et ledit actionneur (14) sont réalisés en une seule pièce et que ledit cliquet (12) comporte un ergot (51) coopérant avec ledit dispositif de verrouillage (15).
- 30 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits pignons secondaires (7) sont réalisés au moins partiellement en une matière plastique.
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit arbre tertiaire (8) est creux et est agencé autour dudit arbre primaire (2).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit arbre tertiaire (8) est agencé à distance par rapport à l'arbre primaire (2) et par rapport à l'arbre secondaire (5).

5

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ses composants sont agencés dans un carter (16) fermé de manière étanche par deux flasques latéraux (17,18).

10

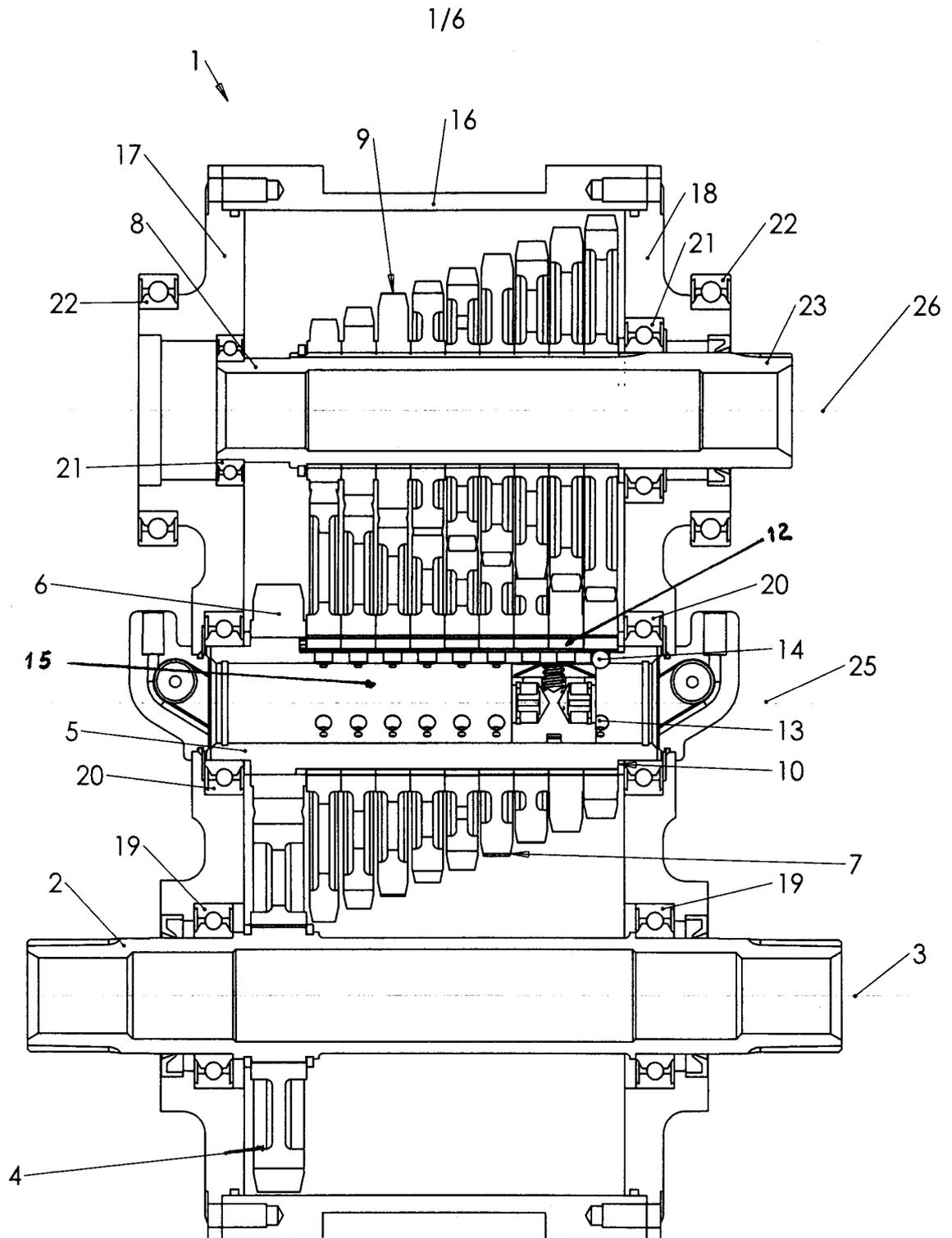


Fig. 1

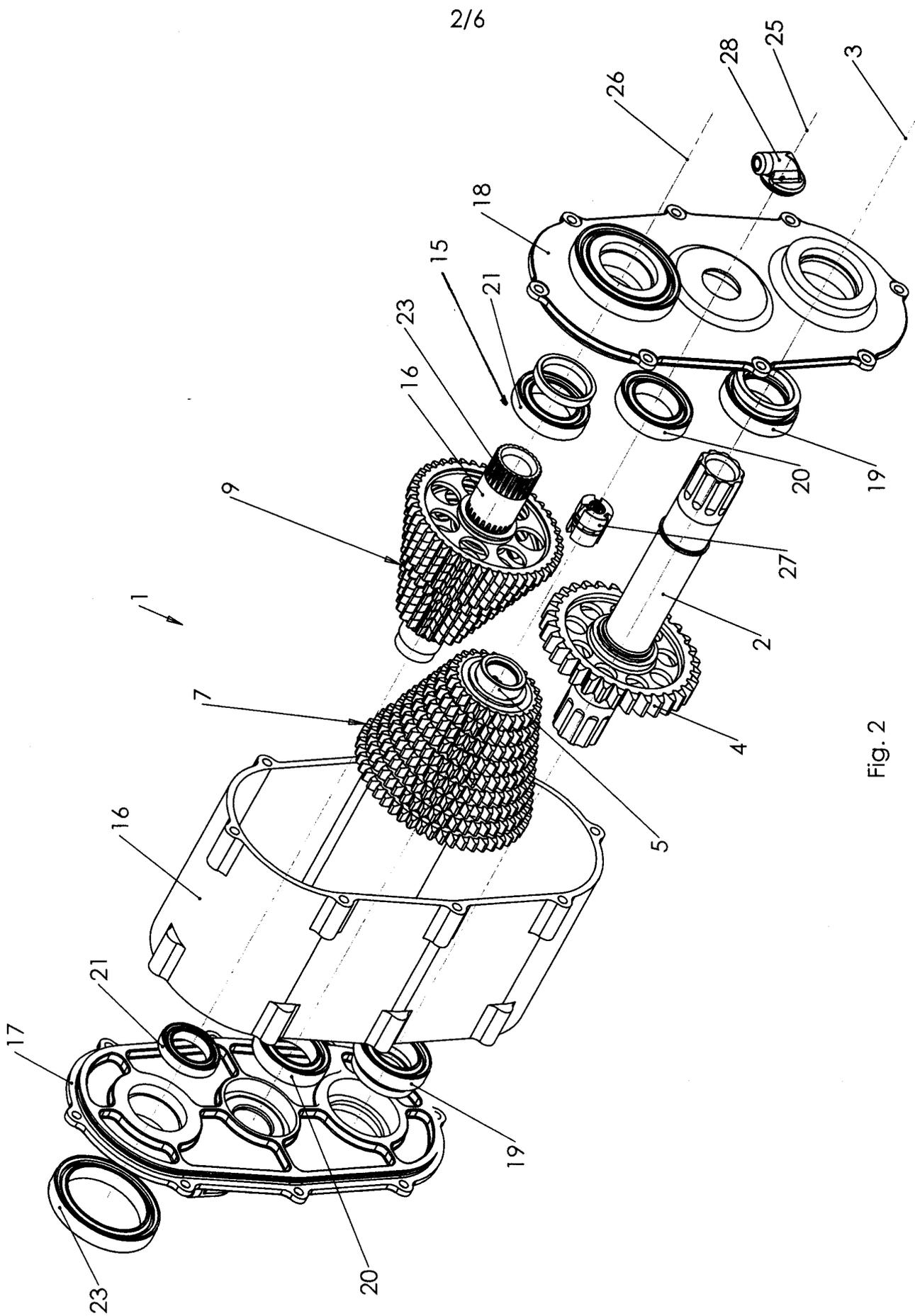


Fig. 2

3/6

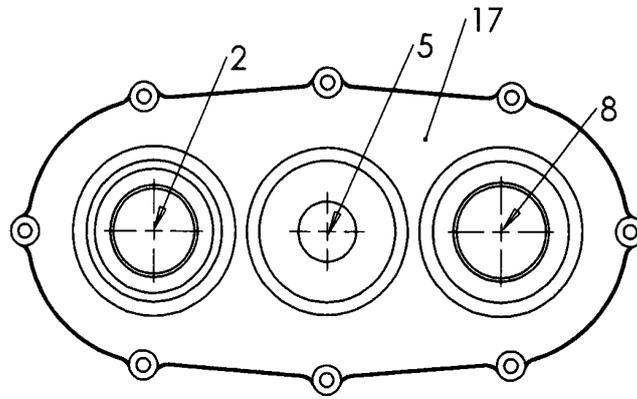


Fig. 3a

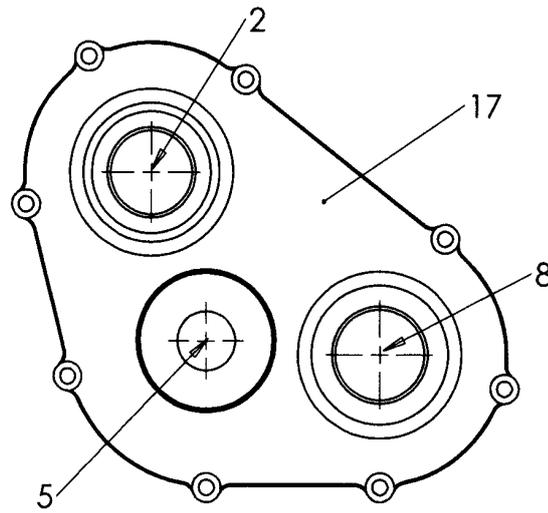


Fig. 3b

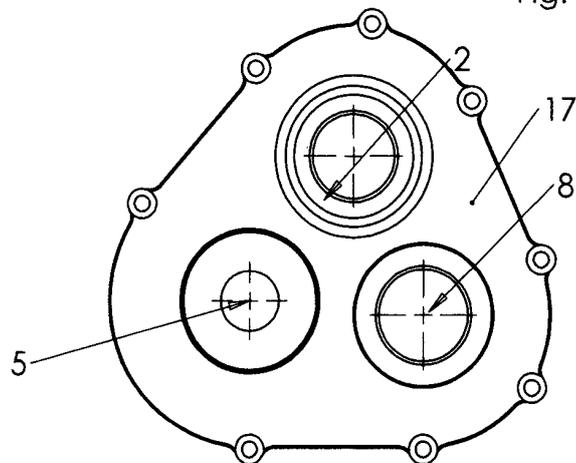


Fig. 3c

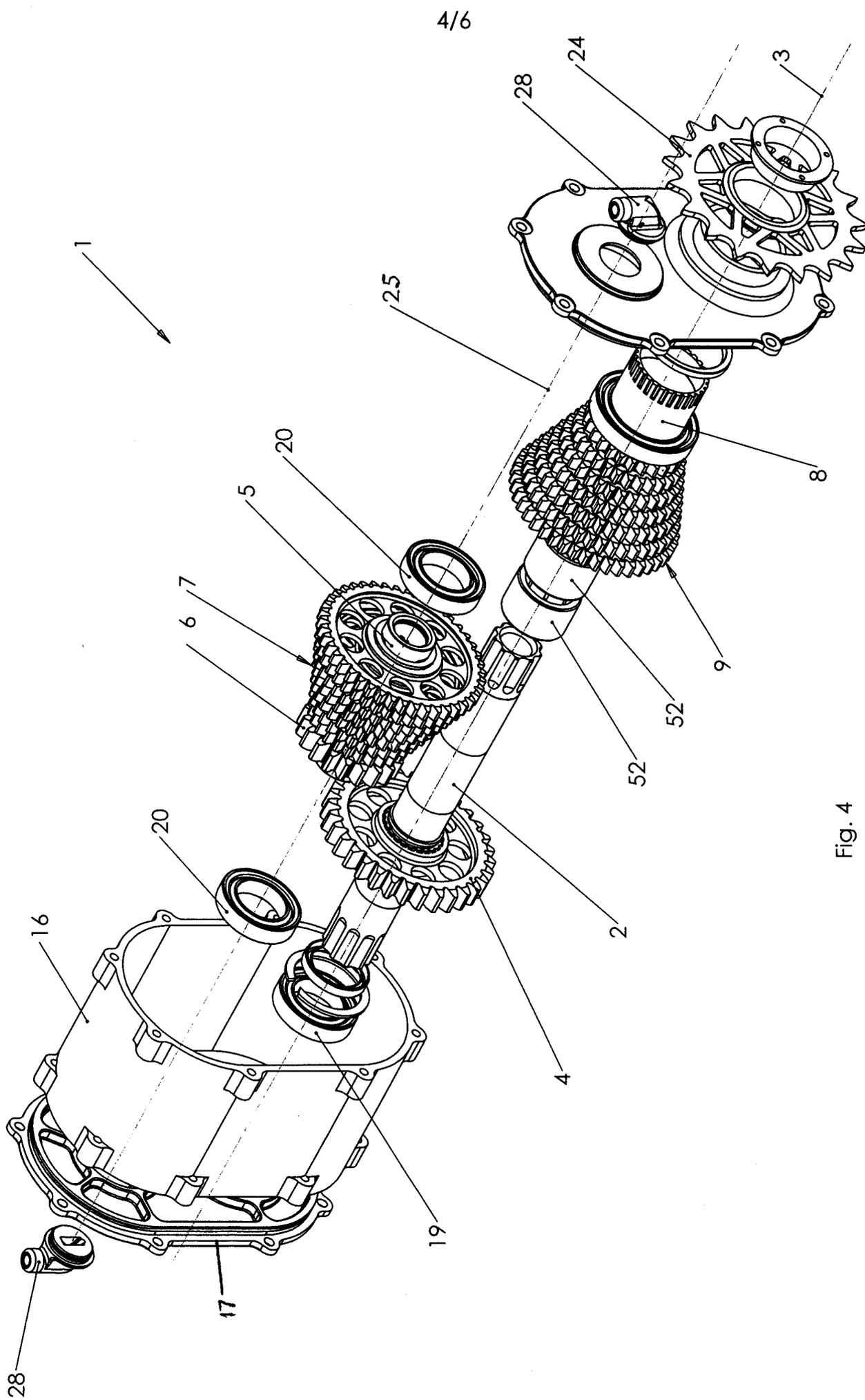


Fig. 4

5/6

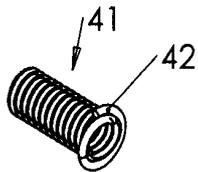


Fig. 5a

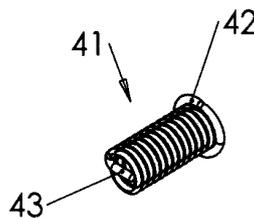


Fig. 5b

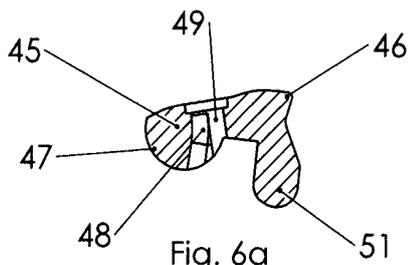


Fig. 6a

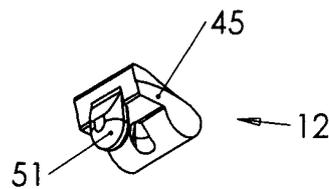


Fig. 6b

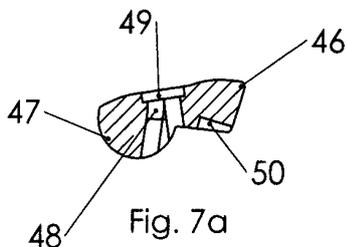


Fig. 7a

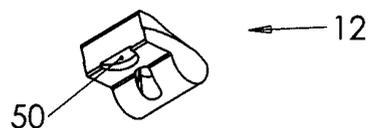


Fig. 7b

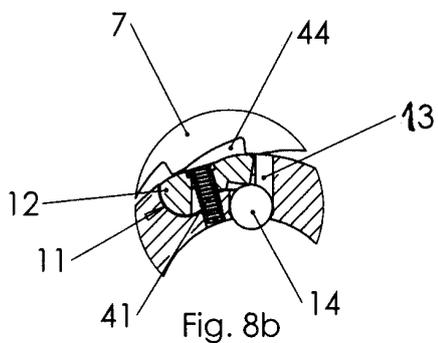


Fig. 8b

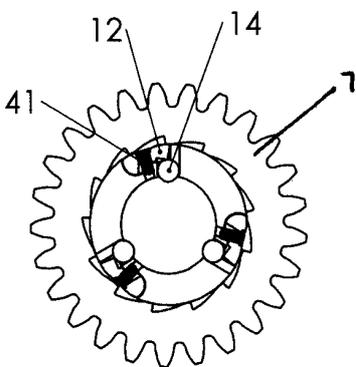


Fig. 8a

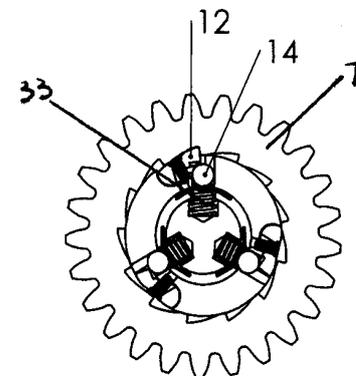


Fig. 8c

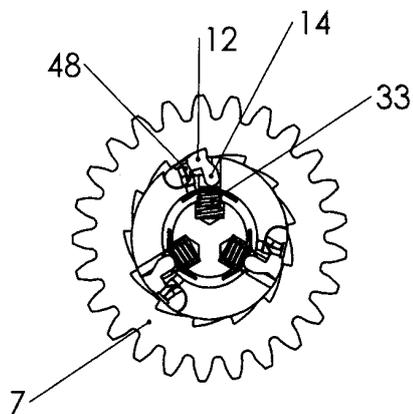


Fig. 9

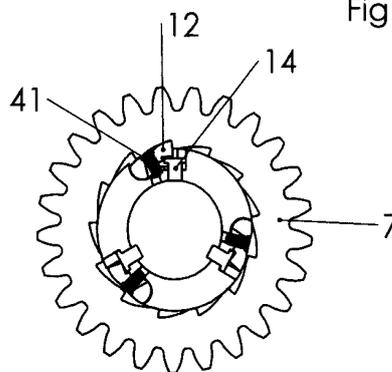


Fig. 10

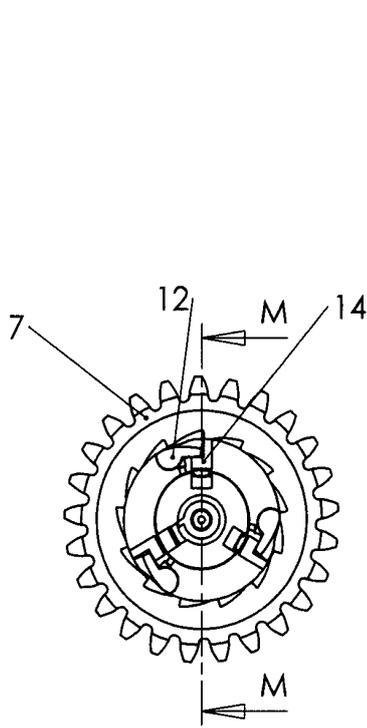


Fig. 11a

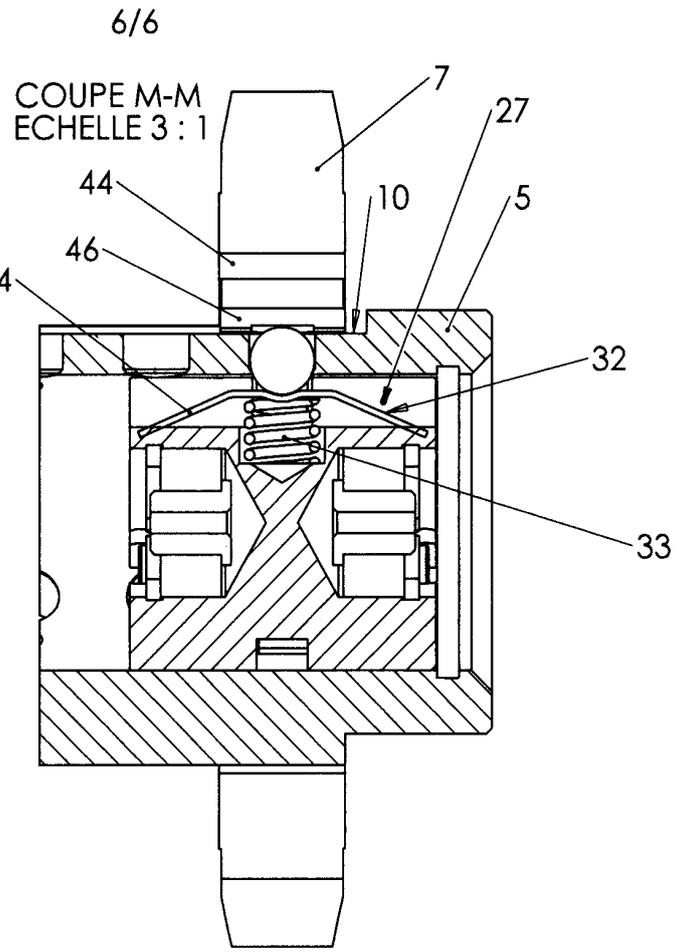


Fig. 11b

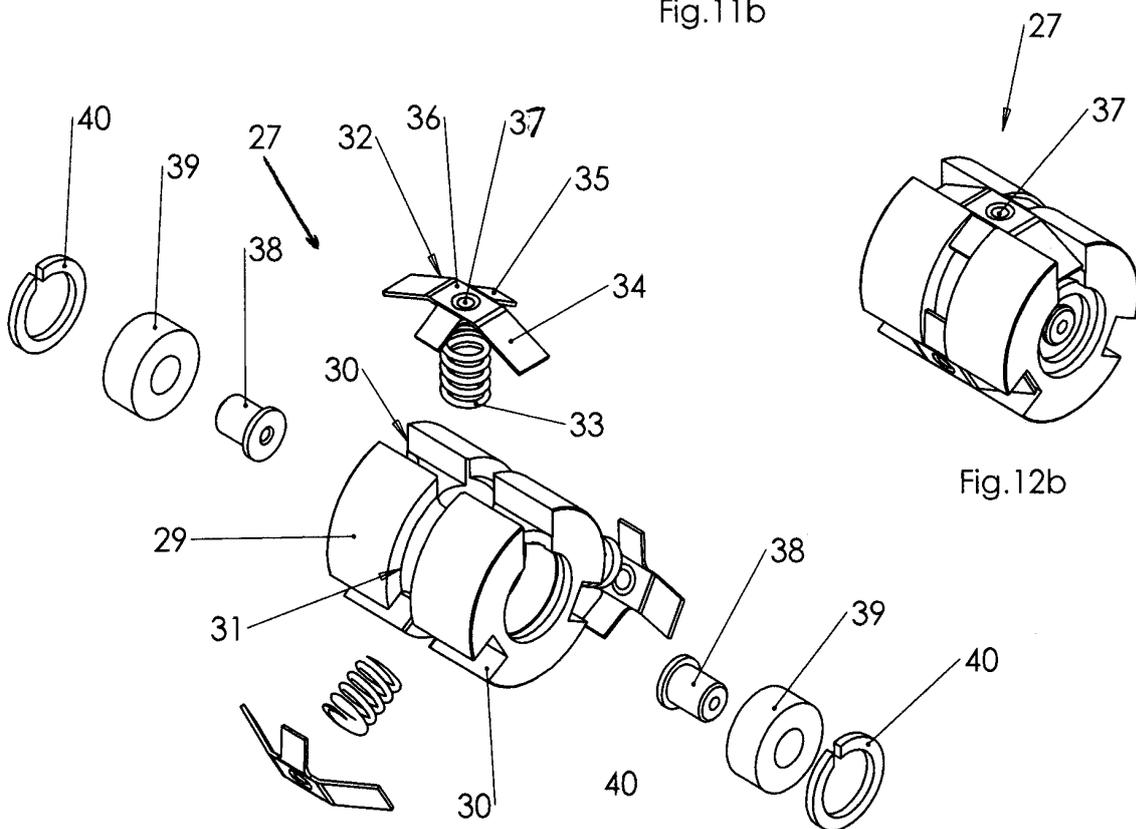


Fig. 12a

Fig. 12b



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 750481
FR 1101505

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		
A,D	WO 2008/142219 A2 (CAVALERIE GUY [FR]) 27 novembre 2008 (2008-11-27) * revendications; figures *	1	B62M11/06
A	EP 1 445 088 A2 (LLIBRER PORCAR JOSE MIGUEL [ES]) 11 août 2004 (2004-08-11) * alinéa [0036]; revendications; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B62M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		16 décembre 2011	Grunfeld, Michael
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1101505 FA 750481**

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 **16-12-2011**

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
WO 2008142219 A2	27-11-2008	EP 2132083 A2	16-12-2009
		FR 2913661 A1	19-09-2008
		US 2010162841 A1	01-07-2010
		WO 2008142219 A2	27-11-2008

EP 1445088 A2	11-08-2004	AT 327144 T	15-06-2006
		CN 1568249 A	19-01-2005
		DE 60211738 T2	16-05-2007
		EP 1445088 A2	11-08-2004
		ES 2265527 T3	16-02-2007
		WO 03078133 A1	25-09-2003
