

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
2 août 2007 (02.08.2007)

PCT

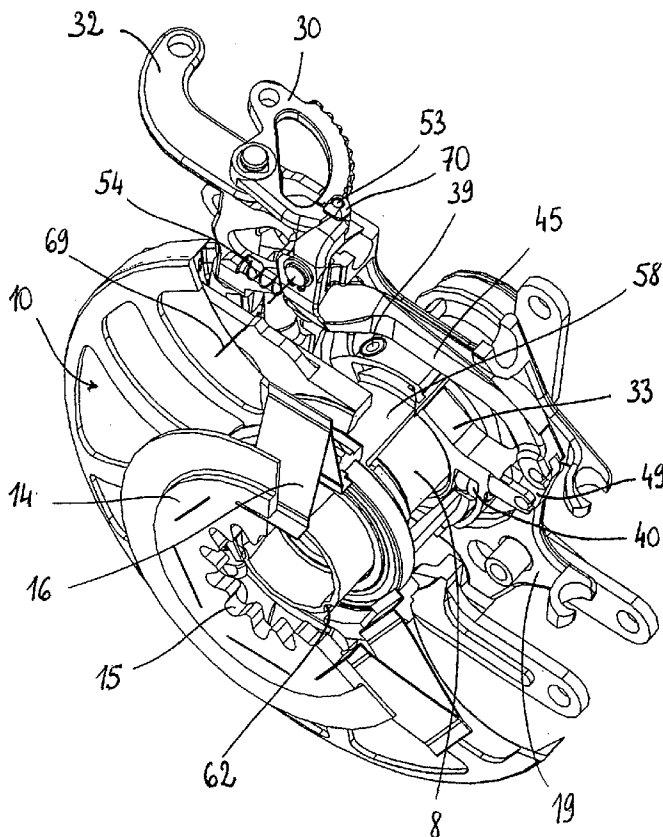
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/085733 A2**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*B62M 11/04* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2007/000142
- (22) Date de dépôt international :  
25 janvier 2007 (25.01.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0600671 25 janvier 2006 (25.01.2006) FR
- (71) Déposant et  
(72) Inventeur : GUYETAND, Louis, Marie [FR/FR]; 4, rue  
Emile Loubet, F-26300 Bourg De Peage (FR).
- (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU;  
BP 6153, F-69466 Lyon Cedex 06 (FR).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: GEARBOX, PARTICULARLY FOR A BICYCLE

(54) Titre : BOITE DE VITESSES, NOTAMMENT POUR CYCLE



(57) Abstract: The gearbox comprises, mounted on a hub (8), a driving ring (10) which drives the rotation of a receiving ring via gears borne by a central support (19) engaged in the teeth of the driving ring and of the receiving ring. To change gear, the angle of the gears with respect to the rings is changed, while at the same time moving the rings apart. The means for moving the rings apart comprise a parting member (33) mounted such that it can pivot on the central support about a transverse axis without the possibility of translational movement with respect to the said support. By pivoting from the engaged position to the disengaged position, the parting member causes interaction between the rollers (40) that it bears and the bearing ramps formed on sleeves and consequently causes the central support to move away from the receiving ring and causes the driving ring to move away from the support.

(57) Abrégé : La boîte de vitesses comprend, monté sur un moyeu (8) un plateau moteur (10) qui entraîne en rotation un plateau récepteur par l'intermédiaire de pignons portés par un support central (19) engagés dans les dentures du plateau moteur et du plateau récepteur. Pour changer de vitesse, on modifie l'inclinaison des pignons par rapport aux plateaux, tout en écartant les plateaux l'un de l'autre. Les moyens d'écartement des plateaux comprennent un organe d'écartement (33) monté pivotant sur le support central autour d'un axe transversal sans

possibilité de translation par rapport audit support. En

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/085733 A2



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

## BOITE DE VITESSES, NOTAMMENT POUR CYCLE

La présente invention concerne une boîte de vitesses, notamment pour cycle, et plus précisément une boîte de vitesses comprenant dans un boîtier fixe :

- 5                   - un plateau moteur destiné à recevoir un couple de rotation, et un plateau récepteur apte à transmettre un mouvement circulaire, lesdits plateaux étant montés autour d'un moyeu de façon rotative par rapport au boîtier, en regard l'un de l'autre, et présentant chacun un flasque duquel font saillie, en direction du flasque opposé, plusieurs dentures circulaires coaxiales ;
- 10                  - un support central disposé dans le boîtier entre les plateaux ;
  - au moins un dispositif de transmission de mouvement entre les plateaux, comportant au moins un pignon apte à engrener avec l'une des dentures d'au moins un plateau en regard duquel il est disposé, le ou chaque pignon étant monté libre en rotation sur un basculeur assemblé au support
- 15                  central de façon pivotante ;
  - des moyens de sélection d'une vitesse, aptes à faire pivoter le basculeur pour modifier l'inclinaison du ou de chaque pignon par rapport aux plateaux ;
  - et des moyens d'écartement agencés pour augmenter la
- 20                  distance entre les plateaux lors de la modification de l'inclinaison du ou de chaque pignon.

Le document FR 2 641 515 décrit une boîte de vitesses pour cycles dans laquelle les moyens d'écartement comprennent des billes en appui sur le dos du plateau moteur et coopérant avec des rampes saillantes de la face interne d'un plateau de pression lié au pédalier. Pour commander le débrayage, il faut provoquer un déplacement angulaire du plateau de pression par rapport au plateau moteur. Pour cela, le cycliste doit temporairement cesser de pédaler, ce qui n'est pas pratique.

Par ailleurs, le document FR 2 757 128 propose une boîte de vitesses pour cycles dans laquelle l'écartement des plateaux est obtenu par un système hydraulique. De ce fait, la boîte de vitesses présente une structure complexe, et se révèle d'un coût élevé.

L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'art antérieur en proposant des moyens d'écartement présentant une structure simplifiée. Un autre objectif de l'invention est de fournir une boîte de vitesses robuste, ne nécessitant pas de réglages délicats.

A cet effet, l'invention concerne une boîte de vitesses telle que présentée ci-dessus, dans laquelle les moyens d'écartement comprennent un organe d'écartement qui, monté sur le support central de façon pivotante autour d'un axe transversal sans possibilité de translation par rapport audit support, peut pivoter, lorsque les moyens de sélection sont actionnés pour  
5 passer d'une vitesse à une autre, d'une position embrayée, dans laquelle le ou chaque pignon engrène avec une denture du plateau correspondant, à une position débrayée, dans laquelle les plateaux sont écartés l'un de l'autre, ledit organe d'écartement comprenant au moins un organe d'appui agencé pour  
10 coopérer avec une première surface d'appui ménagée sur un élément solidaire en translation axiale d'un premier plateau et avec une deuxième surface d'appui ménagée sur un élément solidaire en translation axiale d'un deuxième plateau, afin de provoquer, lors du pivotement de l'organe d'écartement vers la position débrayée, l'écartement du support central par rapport au deuxième  
15 plateau et l'écartement du premier plateau par rapport au support central.

Grâce à cette structure, l'écartement des plateaux est obtenu automatiquement lors du changement de vitesse, sans que le cycliste ait à cesser de pédaler. De plus, avec ce système mécanique, il n'est pas nécessaire de prévoir des pistons et un circuit hydraulique associé,  
20 l'actionnement des moyens d'écartement pouvant être obtenu par une simple tige de commande. Enfin, l'invention permet de maintenir l'un des deux plateaux fixe en translation par rapport au boîtier.

L'organe d'écartement présente par exemple la forme d'une couronne montée coulissante et pivotante sur le moyeu, cette couronne  
25 pouvant comporter trois organes d'appui disposés sensiblement à 120° et agencés pour coopérer chacun avec une première et une deuxième surfaces d'appui.

Selon une réalisation possible, la première et la deuxième surfaces d'appui sont formées par une rampe ménagée sur un doigt faisant saillie  
30 axialement vers l'organe d'écartement depuis un premier, respectivement d'un deuxième manchons montés sur le moyeu de part et d'autre du support central.

L'organe d'appui de l'organe d'écartement comprend par exemple un galet d'axe sensiblement radial, disposé dans un logement axial ouvert à ses deux extrémités axiales, logement dans lequel les surfaces d'appui  
35 peuvent être engagées.

Selon une réalisation possible, les moyens d'écartement comprennent un levier qui, monté sur le support central de façon pivotante autour d'un axe transversal, sans possibilité de translation par rapport audit support, est associé à l'organe d'écartement, ledit levier étant agencé pour  
5 pivoter par rapport audit support lorsque les moyens de sélection sont actionnés pour passer d'une vitesse à une autre et provoquer le pivotement de l'organe d'écartement vers la position débrayée.

Avantageusement, l'organe d'écartement est sollicité vers la position embrayée par des moyens de rappel.

10 L'organe d'écartement peut comprendre des moyens de retenue formant des butées axiales qui, lorsque l'organe d'écartement est en position embrayée, coopèrent avec les éléments sur lesquels sont ménagées les première et deuxième surfaces d'appui pour empêcher l'écartement intempestif des plateaux. Dans ce cas, en position embrayée, un jeu radial peut être  
15 ménagé entre l'organe d'appui de l'organe d'écartement et d'une part la première surface d'appui et d'autre part la deuxième surface d'appui, ledit jeu radial étant suffisant pour permettre un faible pivotement de l'organe d'écartement vers la position débrayée, afin que les éléments sur lesquels sont ménagées les première et deuxième surfaces d'appui soient dégagés des  
20 moyens de retenue.

Selon un premier mode de réalisation, le ou chaque dispositif de transmission de mouvement entre les plateaux comporte deux pignons engrenant entre eux, chaque pignon étant apte à engrener avec l'une des dentures du plateau en regard duquel il est disposé. Les deux plateaux  
25 tournent donc dans le même sens.

Par exemple, le deuxième plateau forme le plateau récepteur et il est solidaire du boîtier en translation axiale. Ainsi, la chaîne ou la courroie associée au plateau récepteur travaille dans un plan fixe.

La boîte de vitesses peut en outre comprendre un disque moteur  
30 destiné à être entraîné en rotation par l'arbre du pédalier du cycle, le disque moteur étant mobile en rotation par rapport au boîtier et relié au plateau moteur par au moins deux organes élastiques agencés pour solidariser en rotation le disque moteur et le plateau moteur et solliciter le plateau moteur vers le plateau récepteur tout en permettant la translation axiale dudit plateau moteur  
35 par rapport au disque moteur.

Selon un deuxième mode de réalisation, le ou chaque dispositif de transmission de mouvement entre les plateaux comporte un unique pignon apte à engrener avec l'une des dentures de chacun des plateaux. Les deux plateaux tournent donc dans des sens opposés.

5 Dans ce cas, la boîte de vitesses peut comprendre un organe d'actionnement monté sur le moyeu de façon coulissante le long de l'axe transversal par rapport au support central et portant radialement à sa périphérie des pièces de liaison engagées chacune dans un basculeur et agencées pour faire pivoter les basculeurs par rapport au support central  
10 lorsque l'organe d'actionnement est déplacé le long de l'axe transversal par les moyens de sélection d'une vitesse.

Un cycle comprenant deux boîtes de vitesses selon ce deuxième mode de réalisation, montée l'une sur le pédalier, l'autre sur l'axe de la roue arrière, et associées au moyen de la chaîne, peut en outre comprendre, monté  
15 sur le cadre, un dispositif de commande comportant :

- un support présentant un axe transversal ;
- un câble d'entrée longitudinal traversant le support et sur lequel sont fixés deux galets d'axe transversal ;
- un sélecteur avant et un sélecteur arrière montés pivotants  
20 autour de l'axe transversal du support, comportant chacun un chemin de déplacement en ligne brisée dans lequel est engagé l'un des galets, et solidaires chacun d'un levier associé à un câble de sortie relié l'un à la boîte de vitesses avant et l'autre à la boîte de vitesses arrière.

On décrit à présent, à titre d'exemple non limitatif, plusieurs modes  
25 de réalisation possible de l'invention, en référence aux figures annexées, dans lesquelles les figures 1 à 17 illustrent un premier mode de réalisation de l'invention et les figures 18 à 27 un deuxième mode de réalisation de l'invention :

La figure 1 est une vue en perspective d'un cycle comportant une  
30 boîte de vitesses selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

Les figures 2 et 3 sont des vues en perspective avec arrachement partiel du plateau récepteur, respectivement du plateau moteur, de la boîte de vitesses ;

La figure 4 est une vue en perspective d'une denture circulaire d'un  
35 plateau ;

<sup>2</sup>La figure 5 est une vue en coupe de la boîte de vitesses en position embrayée, avec un rapport de vitesse maximal ;

La figure 6 est une vue en coupe de la boîte de vitesses en position débrayée, avec un rapport de vitesse minimal ;

5 La figure 7 est une vue en perspective du support central muni des basculeurs et des pignons ;

La figure 8 est une vue en perspective du support central seul ;

Les figures 9 et 10 sont des vues en perspective d'un basculeur et du basculeur de commande ;

10 La figure 11 est une vue partielle en perspective de la boîte de vitesses en position embrayée, les basculeurs et les pignons n'étant pas représentés ;

La figure 12 est une vue en perspective de l'organe d'écartement ;

15 Les figures 13 et 14 sont des vues en perspective des manchons côté moteur, respectivement côté récepteur ;

La figure 15 est une vue en perspective du levier et de l'organe d'écartement en position embrayée, montrant le jeu radial entre les galets et les rampes ;

20 La figure 16 est une vue partielle en perspective de la boîte de vitesses en position débrayée, les basculeurs et les pignons n'étant pas représentés ;

La figure 17 est une vue partielle en perspective de l'intérieur de la boîte de vitesses ;

25 La figure 18 est une vue en perspective de deux boîtes de vitesse selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, montées sur un cycle (non représenté) et associées au moyen de la chaîne ;

Les figures 19, 20 et 21 sont des vues en perspective respectivement du support central, de l'organe d'actionnement et d'un pignon monté sur un basculeur ;

30 La figure 22 est une vue en perspective des éléments des figures 19 à 21, en position assemblée ;

La figure 23 est une vue en perspective des deux plateaux et des pignons assemblés à l'organe d'actionnement ;

35 La figure 24 est une vue en coupe de la boîte de vitesses arrière en position débrayée ; et

## 6

Les figures 25 à 27 illustrent le dispositif de commande, respectivement en position montée complète, en position montée sans les capots protecteurs et en éclaté (partiellement).

Sur la figure 1 est représenté un cycle 1 comprenant une boîte de vitesses 2 qui permet, lorsqu'un utilisateur met en rotation l'arbre 3 du pédalier en appuyant sur les pédales 4, d'entraîner en rotation une chaîne 5, et donc la roue arrière du cycle 1.

La boîte de vitesses 2 comprend un boîtier 6, fixe par rapport au cadre 7 du cycle 1, traversé par un moyeu 8 d'axe 9 transversal par rapport à la direction générale longitudinale d'avancement du cycle 1. Dans le moyeu 8 est engagé l'arbre 3 du pédalier.

Pour simplifier, les pièces constitutives de la boîte de vitesses 2 et leurs positions sont décrites en considérant que la boîte de vitesses 2 est montée sur le cycle 1 lui-même en position d'utilisation (figure 1).

Dans le boîtier 6 se trouve d'une part un plateau moteur 10 (situé du côté gauche du cycle 1 dans le sens d'avancement) et d'autre part un plateau récepteur 11 (situé du côté droit du cycle 1), montés rotatifs autour du moyeu 8. Comme illustré sur les figures 2 à 4, chaque plateau 10, 11 comprend une série de dentures circulaires 12 coaxiales disposées dans un flasque 13 surmoulé, les dentures 12 se faisant face à l'intérieur du boîtier 6. Ici, chaque plateau comprend dix dentures 12.

Sur le boîtier 6 est monté rotatif un disque moteur 14 comportant une ouverture centrale 15 en étoile coopérant avec l'arbre 3 du pédalier. Le disque moteur 14 est ainsi entraîné en rotation sous l'action de pédalage du cycliste. Six ressorts 16 sensiblement axiaux et disposés à 60° autour du moyeu 8 sont liés d'une part au disque moteur 14 et d'autre part au plateau moteur 10, au niveau de cavités 17. Ces ressorts 16 permettent l'entraînement en rotation du plateau moteur 10 par le disque moteur 14 et, comme on le verra plus loin, le déplacement en translation axiale du plateau moteur 10 par rapport au disque moteur 14.

Grâce à un système de transmission de mouvement qui sera décrit ci-dessous, la rotation du plateau moteur 10 est transmise au plateau récepteur 11, avec un rapport de vitesse choisi par le cycliste. Le plateau récepteur 11 est solidaire en translation axiale du moyeu 8 et porte un plateau 18 sur lequel est placé la chaîne 5.

On décrit à présent le système de transmission de mouvement, en référence aux figures 5 à 10.

Un support 19 est monté sur le moyeu 8, de façon mobile en translation axiale mais fixe en rotation. Le support 19 est globalement plan et  
5 disposé de façon centrée entre les plateaux 10, 11. Sur le support 19 sont montés d'une part un basculeur de commande 20, représenté sur la figure 10, et d'autre part N basculeurs 21, tel qu'illustré sur la figure 9, où N est compris entre 1 et 5, chaque basculeur 20, 21 étant lié en rotation aux basculeurs adjacents.

10 Un basculeur 21 comprend une tige 22 présentant des parties extrêmes inclinées par rapport à sa direction longitudinale. La tige 22 comprend sensiblement en sa partie centrale un organe d'accrochage 23 pourvu de deux paires d'échancrures 24 opposées. Le basculeur de commande 20 est de structure générale similaire, mais présente un  
15 prolongement 25 au-delà d'une partie inclinée. Les basculeurs 20, 21 sont montés sur le support 19 par encliquetage dans des gorges 26, et peuvent pivoter par rapport au support 19 autour de l'axe de leur tige 22, situé sensiblement dans le plan dudit support 19. Les parties extrêmes inclinées des basculeurs 20, 21 sont reliées les unes aux autres. De préférence, chaque  
20 basculeur est lié en rotation aux basculeurs adjacents par un cardan 27, ce qui présente de nombreux avantages (précision mécanique, pas de réglage nécessaire, rapidité de montage, coût réduit).

Dans la réalisation représentée, le support 19 comprend quatre basculeurs dont un basculeur de commande, disposés à angles droits à la  
25 périphérie du support 19, le basculeur de commande 20 étant disposé verticalement. Cette structure permet une bonne répartition des efforts sur les pignons.

Sur chaque basculeur sont fixés deux pignons 28, encliquetés par leur axe dans les échancrures 24 de l'organe d'accrochage. Les pignons 28  
30 d'un même basculeur, sensiblement identiques, engrènent entre eux. De plus, sur un même basculeur, l'un des pignons 28 est destiné à engrener avec une denture 12 du plateau moteur 10, tandis que l'autre pignon 28 est destiné à engrener avec une denture 12 du plateau récepteur 11, la denture 12 du plateau récepteur 11 étant déterminée par rapport à la denture 12 du plateau  
35 moteur 10 par le fait que les deux pignons 28 sont situés dans un même plan. Une bague en polyuréthane 29 est interposée entre chaque pignon 28 et le

basculeur 20, 21 correspondant, entre la partie rotative du pignon 28 et la partie du pignon 28 fixe par rapport au basculeur 20, 21 (c'est-à-dire son axe support encliqueté sur le basculeur). Ceci permet de conférer au système une plus grande souplesse et de rendre le mécanisme plus silencieux.

5 Sur le support 19 est également monté un secteur cranté 30, disposé dans un plan sensiblement horizontal, et dans une ouverture 31 duquel est fixé le prolongement 25 du basculeur de commande 20.

Le secteur cranté 30 forme des logements courbes entre deux crans adjacents, par exemple des logements sensiblement cylindriques d'axe  
10 vertical. L'ouverture 31 présente par exemple une section carrée. Sur le prolongement 25 du basculeur de commande 20 est également fixé un bras 32 associé à une tige (non représentée) ou, en variante, un câble ou un vérin. Lorsque le cycliste actionne ladite tige, il provoque, via le bras 32, la rotation du basculeur de commande 20 autour de l'axe vertical de sa tige 22 et, en  
15 conséquence, par l'intermédiaire des cardans 27, une rotation identique des basculeurs 21. Ainsi, l'inclinaison des pignons 28 par rapport aux plateaux 10, 11 varie, ce qui permet au cycliste de sélectionner la vitesse qu'il désire selon la denture 12 dans laquelle les pignons 28 engrènent. Les positions extrêmes  
20 d'inclinaison des pignons 28, correspondants aux rapports de vitesse maximal et minimal sont représentées respectivement sur les figures 5 et 6. Un organe de fin de course 71, solidaire du support 19, permet de limiter la rotation du basculeur de commande 20 et ainsi de définir une position extrême d'inclinaison des pignons 28.

Pour que le cycliste puisse changer de vitesse, c'est-à-dire modifier  
25 l'inclinaison des pignons 28 par rapport aux plateaux 10, 11, la boîte de vitesses 2 est pourvue de moyens d'écartement des deux plateaux.

Ces moyens comprennent tout d'abord un organe d'écartement 33, représenté sur la figure 12. L'organe d'écartement 33 présente la forme générale d'une couronne. Il est monté autour du moyeu 8, de façon mobile en  
30 rotation et en translation par rapport à l'axe 9. Il est en outre logé sensiblement dans l'ouverture centrale 34 du support 19, du côté du plateau moteur 10, et solidarisé en translation, mais non en rotation, par rapport audit support 19 au moyens de clips 35. L'organe d'écartement 33 comprend trois logements 36 sensiblement identiques, chacun présentant orthogonalement à l'axe 9 du  
35 moyeu 8 une section rectangulaire. Chaque logement 36 est ainsi délimité par une première et une deuxième parois radiales 37, 38, et est ouvert à ses deux

extrémités axiales. Dans chaque logement 36 est prévu un axe 39 sensiblement radial. Cet axe 39 n'est pas disposé de façon centrée dans le logement 36 mais décalé vers la première paroi radiale 37 du logement 36. Sur chacun des axes 39 sont montés deux galets 40, ménageant un espace entre  
5 eux et la deuxième paroi radiale 38 du logement 36.

En outre, une barrette 41 est disposée sensiblement axialement à l'extérieur de chaque logement 36, contre la deuxième paroi radiale 38. Chaque barrette 41 comporte des saillies 42 s'étendant de part et d'autre de la couronne en direction du logement 36 correspondant, en étant écartées  
10 axialement des extrémités axiales dudit logement 36. Enfin, l'organe d'écartement 33 comporte des pattes 43 radiales pourvues chacune d'une échancrure 44.

Les moyens d'écartement des deux plateaux comprennent également un levier 45 s'étendant sensiblement parallèlement au support 19 et  
15 horizontalement, du côté du plateau moteur 10. Le levier 45 présente une première partie extrême 46 liée au support 19, sous le secteur cranté 30, de façon pivotante autour d'un axe 69 parallèle à l'axe 9 du moyeu 8, et une deuxième partie extrême 47 recourbée vers le bas, et présentant des échancrures 48. Le levier 45 est assemblé à l'organe d'écartement 33 par  
20 l'intermédiaire d'un élément de liaison 49 présentant à ses extrémités deux tourillons axiaux 50, 51 engagés par encliquetage respectivement dans les échancrures 48 du levier et les échancrures 44 des pattes 43 de l'organe d'écartement 33.

Le levier 45 comprend de plus une branche latérale 52 s'étendant  
25 sensiblement axialement en direction du plateau récepteur 11, depuis la première partie extrême 46 du levier 45. Le levier 45 comporte un cylindre 53 monté rotatif autour de son axe, et apte à coopérer avec un des logements formés entre deux crans du secteur cranté 30. Ce cylindre 53 est disposé sur la  
30 branche latérale 52 du levier 45. Il présente un axe sensiblement vertical, et est enchâssé dans une enveloppe 70 (non représentée sur la figure 15) autorisant la rotation dudit cylindre 53 autour de son axe. En variante, le cylindre 53 pourrait être remplacé par une dent s'étendant parallèlement au support 19, en direction de la première partie extrême 46 du levier 45, ladite dent étant apte à  
35 coopérer avec les crans du secteur cranté 30. En outre, un ressort 54 disposé sensiblement parallèlement au levier 45 est prévu entre le support 19 et le levier 45.

Les moyens d'écartement des deux plateaux comprennent enfin un premier manchon 55 et un deuxième manchon 56, représentés respectivement sur les figures 13 et 14.

5 Chaque manchon 55, 56 comprend une bague 57 engagée autour du moyeu 8 et de laquelle font saillie trois doigts axiaux 58 à 120°. Chaque doigt 58 comporte à son extrémité une surface inclinée formant une rampe 59.

10 Le premier manchon 55 est destiné à être placé entre le plateau moteur 10 et le support 19. Sa bague 57 comporte trois orifices 60 à 120° dans chacun desquels est logée une bille 61 engagée dans une rainure 62 ménagée axialement sur le moyeu 8. Le premier manchon 55 peut ainsi coulisser axialement sur le moyeu 8, sans possibilité de rotation. Le premier manchon 55 est monté sur le moyeu 8 de sorte que la bague 57 soit logée dans l'ouverture centrale du plateau moteur 10 et que les doigts 58 s'étendent en direction du support 19, l'épaulement 63 formé entre la bague 57 et les doigts 58 prenant  
15 appui contre un roulement 64 intercalé entre ladite bague 57 et le plateau moteur 10. La partie extrême de chacun des doigts 58 est alors engagée dans un logement 36 de l'organe d'écartement 33, dans l'espace ménagé entre les galets 40 et la deuxième paroi radiale 38, la rampe 59 étant dirigée vers les galets 40. Comme illustré sur la figure 13, chaque doigt 58 comprend une  
20 partie principale 65 liée à la bague 57 prolongée par une partie extrême 66 sensiblement triangulaire, qui présente un diamètre intérieur et un diamètre extérieur plus importants que le diamètre intérieur, respectivement le diamètre extérieur de la partie principale 65. Un épaulement 67 extérieur est ainsi formé entre la partie principale 65 de chaque doigt 58 et la partie extrême 66 dudit  
25 doigt, tandis qu'il existe un espace entre la partie extrême 66 du doigt et le moyeu 8.

Le deuxième manchon 56 est destiné à être placé entre le plateau récepteur 11 et le support 19, la bague 57 étant fixée au moyeu 8. En variante, le deuxième manchon 56 et le moyeu 8 peuvent être réalisés en une seule  
30 pièce. Le deuxième manchon 56 est monté sur le moyeu 8 de sorte que les doigts 58 s'étendent en direction du support 19. La partie extrême de chacun des doigts 58 est alors engagée dans un logement 36 de l'organe d'écartement 33, dans l'espace ménagé entre les galets 40 et la deuxième paroi radiale 38, la rampe 59 étant dirigée vers les galets 40. Les diamètres intérieur et extérieur  
35 des doigts 58 du deuxième manchon 56 correspondent sensiblement aux diamètres intérieur et extérieur de la partie principale 65 des doigts 58 du

premier manchon 55. Ainsi, chaque doigt 58 du deuxième manchon 56 est situé dans le logement 36 correspondant entre le doigt 58 du premier manchon 55 et le moyeu 8. En outre, un ergot 68 sensiblement radial est prévu à proximité immédiate du doigt 58, du côté opposé à la rampe 59.

5 On décrit à présent le fonctionnement de la boîte de vitesses 2, en particulier lors du changement de vitesse.

En position embrayée (figures 5, 11 et 15), les deux plateaux 10, 11 sont éloignés l'un de l'autre de la distance appropriée pour que les pignons 38 engrènent chacun avec une denture 12 d'un plateau et permettent la  
10 transmission du mouvement de rotation du plateau moteur 10 au plateau récepteur 11.

Le cylindre 53 du levier 45 est alors engagé entre deux crans du secteur cranté 30 correspondant au rapport de vitesse choisi. Le ressort 54 sollicite le levier 45 vers la position d'embrayage, c'est-à-dire d'engagement du  
15 cylindre 53 dans le secteur cranté 30. Dans cette position, le levier 45, par l'intermédiaire de l'élément de liaison 49, retient l'organe d'écartement 33 et l'empêche de pivoter autour de l'axe 9 du moyeu 8 dans le sens horaire (lorsque l'on regarde ledit organe d'écartement 33 depuis le plateau moteur  
20 10). Les saillies 42 prévues sur chaque barrette 41 de l'organe d'écartement 33 coopèrent ainsi avec l'épaulement 67 du premier manchon 55, d'une part, et l'ergot 68 du deuxième manchon 56, d'autre part. En conséquence, l'organe d'écartement 33 retient axialement les manchons 55, 56, empêchant donc les plateaux 10, 11 de s'écarter l'un de l'autre. Dans cette position embrayée, il  
25 existe un jeu radial  $j$  entre les galets 40 et chacune des rampes 59 correspondantes.

Comme précédemment décrit, lorsque le cycliste souhaite changer de vitesse, il actionne une tige (ou un moyen équivalent tel qu'un câble ou un vérin) provoquant, via le bras 32, la rotation des basculeurs 20, 21. La même tige permet simultanément, via le bras 32, de manœuvrer en rotation le secteur  
30 cranté 30. Lorsque le secteur cranté 30 pivote autour de l'axe vertical du basculeur de commande 20, il provoque la sortie du cylindre 53 du levier 45 hors du logement dans lequel il était engagé et, en conséquence, le pivotement du levier 45 autour de l'axe 69, à l'encontre de la force exercée par le ressort 54. Ceci provoque, par l'intermédiaire de l'élément de liaison 49, un pivotement  
35 initial de quelques degrés de l'organe d'écartement 33 dans le sens horaire (lorsque l'on regarde ledit organe d'écartement 33 depuis le plateau moteur

10). Ce pivotement initial est rendu possible par l'existence du jeu j. Suite à ce pivotement, les rampes 59 se sont rapprochées des galets 40, voire les touchent, mais surtout les épaulements 67 et les ergots 68 sont dégagés des saillies 42 : les manchons 55, 56 ne sont alors plus retenus axialement par l'organe d'écartement 33.

Le mouvement de rotation du secteur cranté se poursuit jusqu'à ce que le cylindre 53 du levier 45 soit dans sa position la plus sortie du logement concerné (figure 16). Au cours de ce mouvement de rotation, la coopération entre les galets 40 et les rampes 59 s'est traduite par :

- 10 - un déplacement axial de l'organe d'écartement 33 par rapport au deuxième manchon 56, c'est-à-dire un écartement axial du support 19 par rapport au plateau récepteur 11 ;
- un déplacement axial du premier manchon 55 par rapport à l'organe d'écartement 33, c'est-à-dire un écartement axial du plateau moteur 15 10 par rapport au support 19 (le déplacement axial du premier manchon 55 en s'écartant du support 19 provoquant un déplacement axial identique du plateau moteur 10 du fait de la présence de l'épaulement 63). Au cours de ce mouvement, les ressorts 16 sont comprimés.

Les dimensions des manchons 55, 56, et en particulier les inclinaisons des rampes 59, sont déterminées pour obtenir l'écartement souhaité entre les plateaux 10, 11 et le support 19. De même, les crans du secteur cranté 30, en nombre identique au nombre de dentures 12 d'un plateau, et les basculeurs 20, 21 sont agencés pour provoquer une inclinaison adaptée des pignons 28 et assurer que chaque pignon soit bien engagé dans une seule denture 12.

La course du plateau moteur 10 est de l'ordre de 15 à 20 mm, par exemple de 17 mm. Au cours de ce mouvement, le disque moteur 14 coulisse axialement autour de l'arbre 3 du pédalier, mais peut continuer à entraîner en rotation de la plateau moteur 10 grâce à l'ouverture centrale 15 en étoile.

30 Si le cycliste continue à actionner la tige de commande pour provoquer le pivotement des basculeurs 20, 21 et du secteur cranté, le cylindre 53 retombe dans le logement adjacent à celui qu'il vient de quitter, sous l'effet du ressort 54. Sous l'action des ressorts 16, le plateau moteur 10 est rapproché du support 19, ce qui entraîne, par l'intermédiaire de l'épaulement 35 63, le retour du premier manchon 55 dans la position où ses doigts 58 sont engagés dans les logements 36 de l'organe d'écartement 33, mais également

le déplacement axial du support 19 vers le plateau récepteur 11. Les pignons 28 engrenent à nouveau chacun avec une denture 12 du plateau 10, 11 correspondant.

Le levier 45 permet de démultiplier le déplacement, c'est-à-dire de  
5 provoquer, à partir d'un faible déplacement du cylindre 53 entre deux logements (de l'ordre de 1,5 mm), une rotation d'amplitude plus importante de l'organe d'écartement 33 et, in fine, une translation importante du plateau moteur 10 par rapport au plateau récepteur 11, comme indiqué ci-dessus.

La boîte de vitesses 2 selon l'invention prévoit de monter de  
10 nombreuses pièces par encliquetage. Il en découle une facilité et une rapidité de montage améliorées par rapport à l'art antérieur. De plus, il n'est pas nécessaire de procéder à des réglages de la position des pièces les unes par rapport aux autres, ce qui requiert généralement beaucoup de précision et de temps.

15 On se rapporte maintenant aux figures 18 à 27 qui illustrent un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Le principe général de fonctionnement de la boîte de vitesse est inchangé, mais ce deuxième mode de réalisation présente un certain nombre de différences par rapport au premier, différences qui sont décrites ci-après.

20 Tout d'abord, le cycle comprend deux boîtes de vitesses, à savoir une boîte de vitesse avant 2a qui est montée sur le pédalier, et une boîte de vitesses 2b arrière qui est montée sur l'axe de la roue arrière. Dans le sens d'avancement du cycle, le plateau droit de la boîte de vitesse avant 2a est le plateau moteur, qui est mis en rotation par le cycliste appuyant sur les pédales  
25 et transmet le mouvement au plateau récepteur (gauche) et donc au plateau 18 portant la chaîne 5. Par la chaîne 5, ce mouvement est transmis au pignon de chaîne 72 donc à la boîte de vitesse arrière 2b, au niveau du plateau récepteur (gauche) qui transmet le mouvement au plateau récepteur (droit). Ce dernier entraîne alors la roue arrière.

30 La présence de ces deux boîtes de vitesses découle du fait que, contrairement au premier mode de réalisation, il est disposé entre les plateaux 10, 11 non plus des ensembles de deux pignons engrenant entre eux mais des pignons 28 uniques engrenant chacun avec une denture 12 de chacun des plateaux 10, 11 (figure 23). Ainsi, dans une boîte de vitesses donnée, il y a  
35 inversion du sens de rotation entre le plateau moteur et le plateau récepteur, d'où la nécessité de deux boîtes de vitesses 2a, 2b.

Dans la réalisation représentée, chaque boîte de vitesses comprend trois pignons 28, mais bien entendu un nombre différent de pignons peut être prévu.

Le support central 19 (figure 19) comporte une partie principale en  
5 forme générale de couronne définissant trois lobes 73 ouverts vers l'axe 9, et un tube 74 creux axial décalé axialement par rapport au plan global de la couronne et solidarisé à celle-ci par trois vis obliques 75. Un organe d'actionnement 76 (figure 20) comporte un anneau 77 prolongé par trois pattes 78 dont l'extrémité libre forme un logement cylindrique 79 pour une partie d'une  
10 pièce de liaison en T 80 formant une rotule. En outre, l'organe d'actionnement 76 comprend une tige axiale 81 solidarisée à l'anneau 77 par trois rayons obliques 82 et prolongée par un ressort de rappel 83. L'organe d'actionnement 76 est monté sur le moyeu, la tige axiale 81 étant insérée dans le tube creux 74.

15 Chaque pignon 28 est monté rotatif sur un basculeur 20, 21 autour d'un axe 84 (figure 21), le basculeur 20, 21 étant lui-même monté pivotant dans un lobe 73 du support central 19. A cet effet, le basculeur 20, 21 comprend des appendices 85 cylindriques opposés engagés dans des orifices 86 ménagés dans les parois opposées des lobes 73. De plus, chaque basculeur 20, 21  
20 présente une cavité 87 recevant une autre partie de la pièce de liaison en T 80 (figure 22). En conséquence, le déplacement le long de l'axe 9 de l'organe d'actionnement 76 conduit au pivotement des basculeurs 20, 21 autour de l'axe 88 joignant les deux orifices 86 opposés.

Il est à noter que le levier 45 peut être remplacé par un  
25 amplificateur hydraulique comportant une bille engagée dans l'un des logements du secteur cranté 30, et reliée à l'organe d'écartement 33 par des pistons. L'avantage de cette structure est qu'un faible déplacement de la bille lors d'un changement de vitesse provoque un déplacement important de l'organe d'écartement 33 (multiplication de l'amplitude du déplacement par au  
30 moins 5). On évite de plus la présence du levier 45 qui est une pièce longue pouvant subir des déformations importantes.

Pour le changement de vitesse, il est prévu un dispositif de  
commande 89, par exemple monté sur le cadre 7 du cycle. Comme illustré sur  
les figures 25 à 27, le dispositif 89 comprend un support 90 plan, ici  
35 triangulaire, pourvu de deux tétons 91 s'étendant chacun d'un côté du support, et définissant un axe 92 transversal. Un câble d'entrée 93 longitudinal traverse

le support 90 et porte deux galets 94a, 94b de même axe transversal, écartés l'un de l'autre par un ressort (non représenté).

Le dispositif de commande 89 comprend également un sélecteur avant 95a et un sélecteur arrière 95b sensiblement plans et pourvus chacun  
5 d'un trou 96 pour le montage chacun sur un téton 91, de part et d'autre du support 90. Les sélecteurs sont ainsi montés pivotants autour de l'axe transversal 92. Chaque sélecteur comporte un chemin de déplacement 97 en ligne brisée, muni d'encoches 98 de positionnement, le galet 94a, 94b pouvant se déplacer le long du chemin correspondant et se positionner dans une  
10 encoche 98. Enfin, chaque sélecteur 95a, 95b est solidaire d'un levier 99a, 99b associé à un câble de sortie 100a, 100b passant dans un conduit coudé 101a, 101b associé l'un à la boîte de vitesse avant 2a et l'autre à la boîte de vitesse arrière 2b. Le dispositif de commande 89 est recouvert d'un capot protecteur 102.

15 Lorsqu'un cycliste agit sur le câble d'entrée 93, il provoque, grâce aux galets 94a, 94b, le pivotement des sélecteurs 95a, 95b selon une cinématique prédéfinie grâce à la géométrie des chemins de déplacement 97, et donc le pivotement des leviers 99a, 99b et le déplacement des câbles de sortie 100a, 100b.

20 Dans chacune des boîtes de vitesses 2a, 2b, le câble 100a, 100b provoque le déplacement axial de l'organe d'actionnement 76 (par traction sur la tige 81 ou retour en position grâce au ressort 83) et donc le pivotement des basculeurs 20, 21. Simultanément se produit l'écartement entre le support central 19 et un plateau, et entre l'autre plateau et le support central 19 au  
25 moyen d'un organe d'écartement de fonctionnement similaire à ce qui a été décrit en référence au premier mode de réalisation. Ainsi, les pignons 28 viennent engrener avec la denture 12 appropriée sur chacun des plateaux, et ce dans chacune des boîtes de vitesses 2a, 2b, fournissant ainsi le rapport recherché par le cycliste.

30 Ce deuxième mode de réalisation présente notamment les avantages suivants : encombrement réduit, performance accrue, meilleur étagement des vitesses.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus à titre d'exemples mais qu'elle en embrasse au  
35 contraire toutes les variantes de réalisation.

Ainsi, pour certaines applications, on pourrait prévoir que le plateau moteur soit fixe, le mouvement de translation étant reporté sur le plateau récepteur. Par ailleurs, la boîte de vitesse selon l'invention peut être utilisée dans d'autres domaines que les cycles, notamment dans d'autres types de

5 véhicules (par exemple dans un kart).

## REVENDICATIONS

1. Boîte de vitesses, notamment pour cycle, comprenant dans un  
5 boîtier (6) fixe :
- un plateau moteur (10) destiné à recevoir un couple de rotation, et un plateau récepteur (11) apte à transmettre un mouvement circulaire, lesdits plateaux étant montés autour d'un moyeu (8) de façon rotative par rapport au boîtier (6), en regard l'un de l'autre, et présentant  
10 chacun un flasque (13) duquel font saillie, en direction du flasque opposé, plusieurs dentures (12) circulaires coaxiales, un support central (19) étant disposé dans le boîtier (6) entre les plateaux (10, 11) ;
  - au moins un dispositif de transmission de mouvement entre les plateaux, comportant au moins un pignon (28) apte à engrener avec l'une des  
15 dentures (12) d'au moins un plateau (10, 11) en regard duquel il est disposé, le ou chaque pignon (28) étant monté libre en rotation sur un basculeur (20, 21) assemblé au support central (19) de façon pivotante ;
  - des moyens de sélection d'une vitesse, aptes à faire pivoter le basculeur (20, 21) pour modifier l'inclinaison du ou de chaque pignon (28) par  
20 rapport aux plateaux (10, 11) et des moyens d'écartement agencés pour augmenter la distance entre les plateaux (10, 11) lors de la modification de l'inclinaison du ou de chaque pignon (28) ;
- caractérisée en ce que les moyens d'écartement comprennent un organe d'écartement (33) qui, monté sur le support central (19) de façon  
25 pivotante autour d'un axe transversal (9) sans possibilité de translation par rapport audit support, peut pivoter, lorsque les moyens de sélection sont actionnés pour passer d'une vitesse à une autre, d'une position embrayée, dans laquelle le ou chaque pignon (28) engrène avec une denture (12) du plateau (10, 11) correspondant, à une position débrayée, dans laquelle les  
30 plateaux (10, 11) sont écartés l'un de l'autre, ledit organe d'écartement (33) comprenant au moins un organe d'appui (40) agencé pour coopérer avec une première surface d'appui (59) ménagée sur un élément (55) solidaire en translation axiale d'un premier plateau et avec une deuxième surface d'appui (59) ménagée sur un élément (56) solidaire en translation axiale d'un deuxième  
35 plateau, afin de provoquer, lors du pivotement de l'organe d'écartement (33) vers la position débrayée, l'écartement du support central (19) par rapport au deuxième plateau et l'écartement du premier plateau par rapport au support central (19).

2. Boîte de vitesses selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'organe d'écartement (33) présente la forme d'une couronne montée coulissante et pivotante sur le moyeu (8).

5 3. Boîte de vitesses selon la revendication 2, caractérisée en ce que la couronne comporte trois organes d'appui (40) disposés sensiblement à 120° et agencés pour coopérer chacun avec une première et une deuxième surfaces d'appui (59).

10 4. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la première et la deuxième surfaces d'appui sont formées par une rampe (59) ménagée sur un doigt (58) faisant saillie axialement vers l'organe d'écartement (33) depuis un premier manchon (55), respectivement un deuxième manchon (56) montés sur le moyeu (8) de part et  
15 d'autre du support central (19).

5. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'organe d'appui de l'organe d'écartement (33) comprend un galet (40) d'axe (39) sensiblement radial, disposé dans un  
20 logement (36) axial ouvert à ses deux extrémités axiales, logement (36) dans lequel les surfaces d'appui (59) peuvent être engagées.

6. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les moyens d'écartement comprennent un levier (45)  
25 qui, monté sur le support central (19) de façon pivotante autour d'un axe transversal (69), sans possibilité de translation par rapport audit support (19), est associé à l'organe d'écartement (33), ledit levier (45) étant agencé pour pivoter par rapport audit support (19) lorsque les moyens de sélection sont actionnés pour passer d'une vitesse à une autre et provoquer le pivotement de  
30 l'organe d'écartement (33) vers la position débrayée.

7. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'organe d'écartement (33) est sollicité vers la position embrayée par des moyens de rappel (54).

8. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'organe d'écartement (33) comprend des moyens de retenue (41, 42) formant des butées axiales qui, lorsque l'organe d'écartement (33) est en position embrayée, coopèrent avec les éléments (55, 56) sur  
5 lesquels sont ménagées les première et deuxième surfaces d'appui (59) pour empêcher l'écartement intempestif des plateaux (10, 11).

9. Boîte de vitesses selon la revendication 8, caractérisée en ce que, en position embrayée, un jeu radial (j) est ménagé entre l'organe d'appui  
10 (40) de l'organe d'écartement (33) et d'une part la première surface d'appui (59) et d'autre part la deuxième surface d'appui (59), ledit jeu radial (j) étant suffisant pour permettre un faible pivotement de l'organe d'écartement (33) vers la position débrayée, afin que les éléments (55, 56) sur lesquels sont ménagées les première et deuxième surfaces d'appui (59) soient dégagés des  
15 moyens de retenue (41, 42).

10. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que les moyens de sélection d'une vitesse comprennent un moyen actionnable par un cycliste, tel qu'une tige, un câble, un vérin ou  
20 équivalent, permettant de manoeuvrer en rotation un secteur cranté (30) coopérant avec le levier (45).

11. Boîte de vitesses selon la revendication 10 caractérisée en ce que le secteur cranté (30) forme des logements courbes entre deux crans  
25 adjacents, et en ce que le levier (45) comporte un cylindre (53) monté rotatif autour de son axe, et apte à coopérer avec un desdits logements du secteur cranté (30).

12. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 11,  
30 caractérisée en ce qu'une bague en polyuréthane (29) est interposée entre chaque pignon (28) et le basculeur (20, 21) correspondant.

13. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que le ou chaque dispositif de transmission de mouvement  
35 entre les plateaux comporte deux pignons (28) engrenant entre eux, chaque

pignon (28) étant apte à engrener avec l'une des dentures (12) du plateau (10, 11) en regard duquel il est disposé.

14. Boîte de vitesses selon la revendication 13, caractérisée en ce que le deuxième plateau forme le plateau récepteur (11) et en ce qu'il est solidaire du boîtier (6) en translation axiale.

15. Boîte de vitesses selon la revendication 13 ou 14, caractérisée en ce qu'elle comprend un basculeur de commande (20) portant deux pignons (28), apte à être mis en rotation par les moyens de sélection d'une vitesse, et N basculeurs (21) portant chacun deux pignons (28), N étant compris entre 1 et 5, chaque basculeur étant lié en rotation aux basculeurs adjacents.

16. Boîte de vitesses selon la revendication 15, caractérisée en ce que chaque basculeur (20, 21) est lié en rotation aux basculeurs adjacents par un cardan (27).

17. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 13 à 16, caractérisée en ce qu'elle comprend un disque moteur (14) destiné à être entraîné en rotation par l'arbre (3) du pédalier du cycle (1), le disque moteur (14) étant mobile en rotation par rapport au boîtier (6) et relié au plateau moteur (10) par au moins deux organes élastiques (16) agencés pour solidariser en rotation le disque moteur (14) et le plateau moteur (10) et solliciter le plateau moteur (10) vers le plateau récepteur (11) tout en permettant la translation axiale dudit plateau moteur (10) par rapport au disque moteur (14).

18. Boîte de vitesses selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que le ou chaque dispositif de transmission de mouvement entre les plateaux comporte un unique pignon (28) apte à engrener avec l'une des dentures (12) de chacun des plateaux (10, 11).

19. Boîte de vitesses selon la revendication 18, caractérisée en ce qu'elle comprend un organe d'actionnement (76) monté sur le moyeu de façon coulissante le long de l'axe transversal (9) par rapport au support central (19) et portant radialement à sa périphérie des pièces de liaison (80) engagées

chacune dans un basculeur (20, 21) et agencées pour faire pivoter les basculeurs (20, 21) par rapport au support central (19) lorsque l'organe d'actionnement (77) est déplacé le long de l'axe transversal (9) par les moyens de sélection d'une vitesse.

5

20. Cycle comprenant deux boîtes de vitesses (2a, 2b) selon la revendication 18 ou 19, montée l'une sur le pédalier, l'autre sur l'axe de la roue arrière, et associées au moyen de la chaîne (5), caractérisé en ce qu'il comprend, monté sur le cadre (7), un dispositif de commande (89) comportant :

10

- un support (90) présentant un axe transversal (92) ;
- un câble d'entrée (93) longitudinal traversant le support (90) et sur lequel sont fixés deux galets (94a, 94b) d'axe transversal ;

15

- un sélecteur avant (95a) et un sélecteur arrière (95b) montés pivotants autour de l'axe transversal (92) du support (90), comportant chacun un chemin de déplacement (97) en ligne brisée dans lequel est engagé l'un des galets (94a, 94b), et solidaires chacun d'un levier (99a, 99b) associé à un câble de sortie (100a, 100b) relié l'un à la boîte de vitesses avant (2a) et l'autre à la boîte de vitesses arrière (2b).

1/12

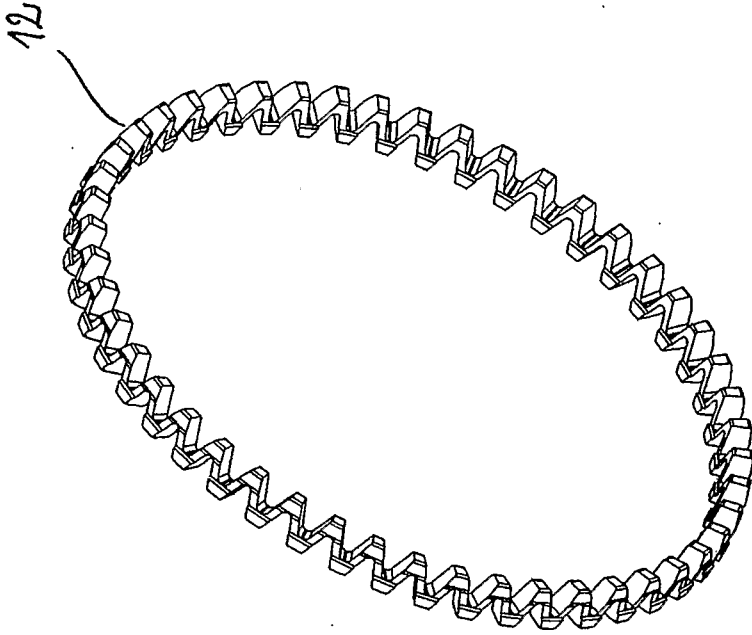


FIG. 4

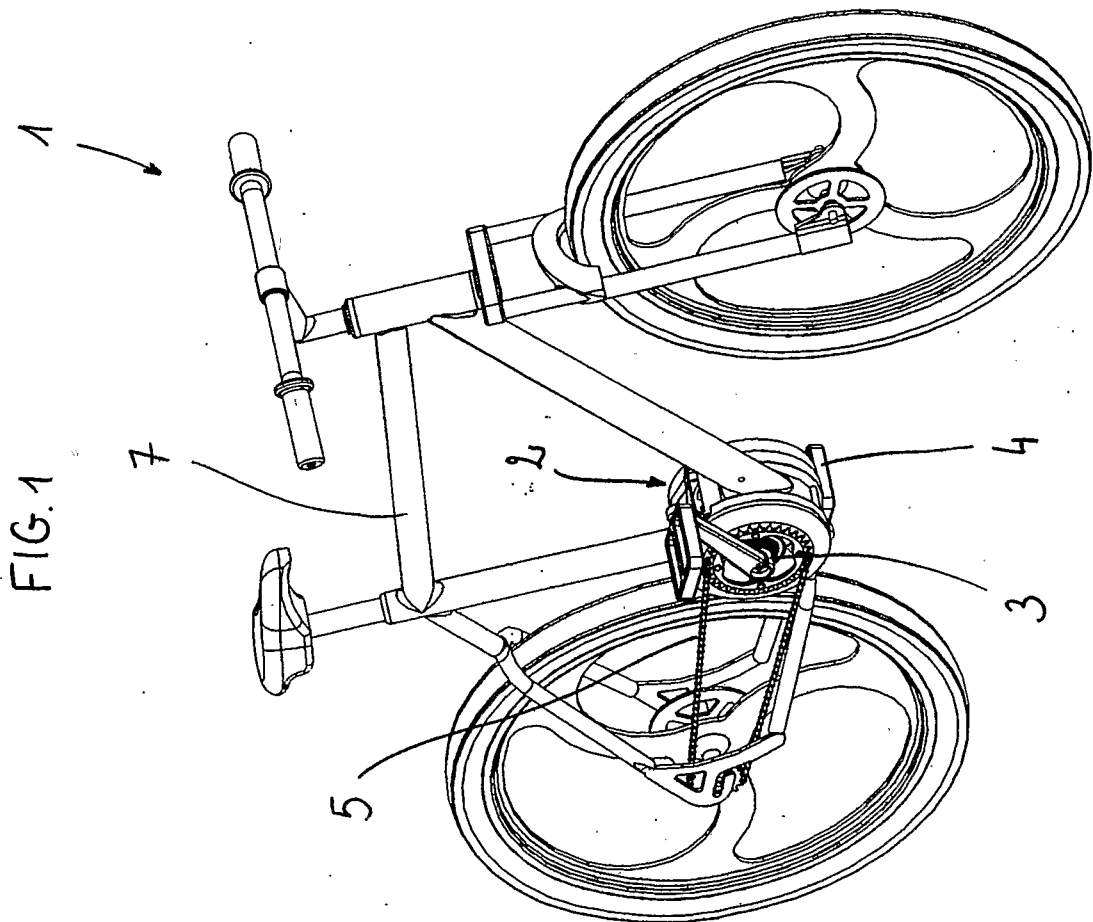


FIG. 1

2/12

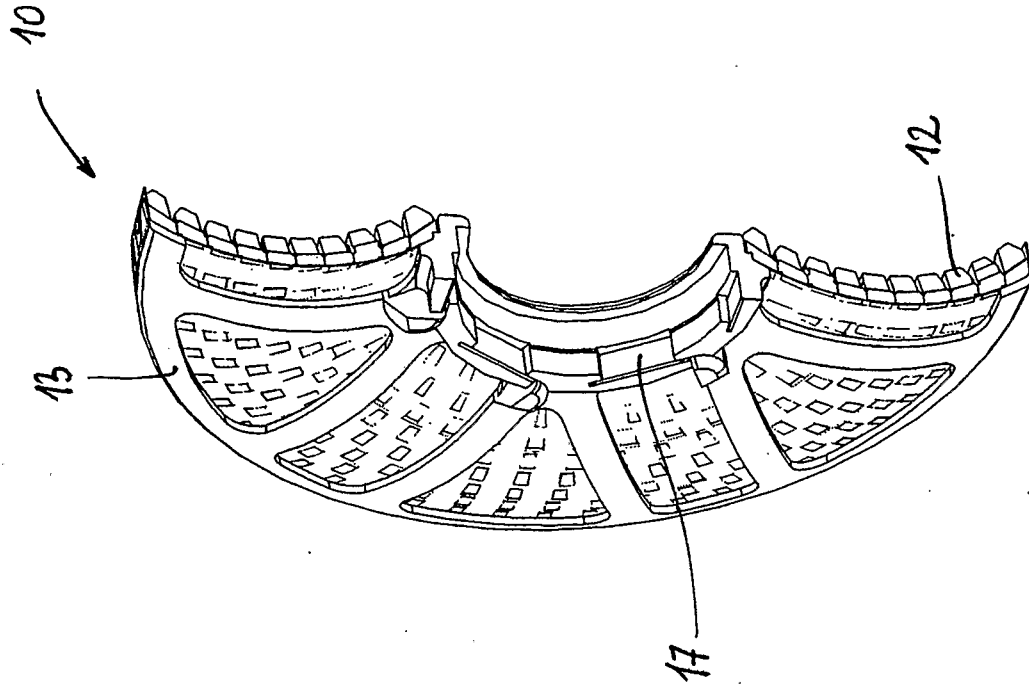


FIG. 3

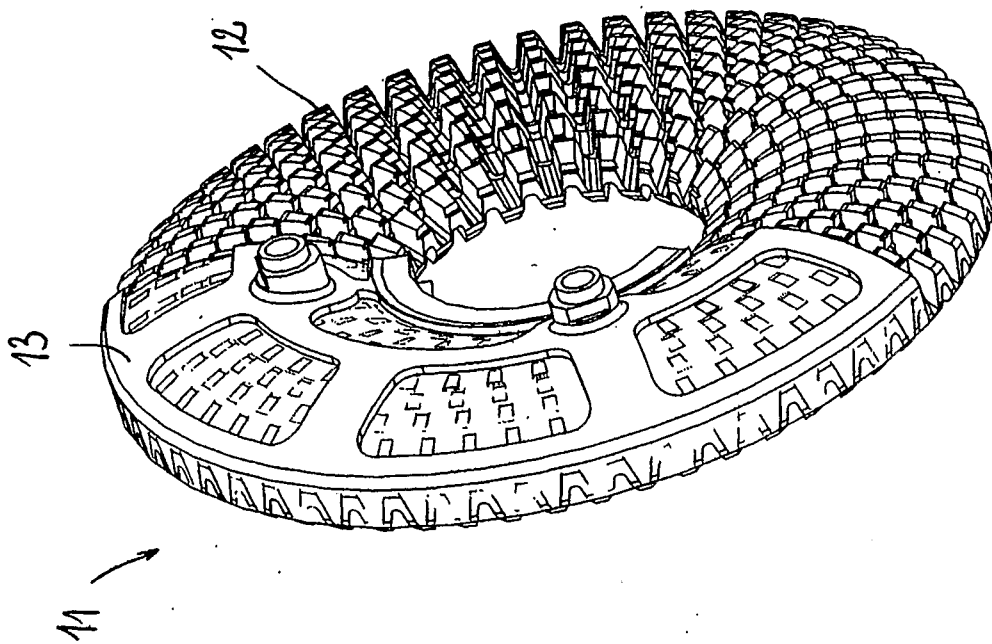


FIG. 2

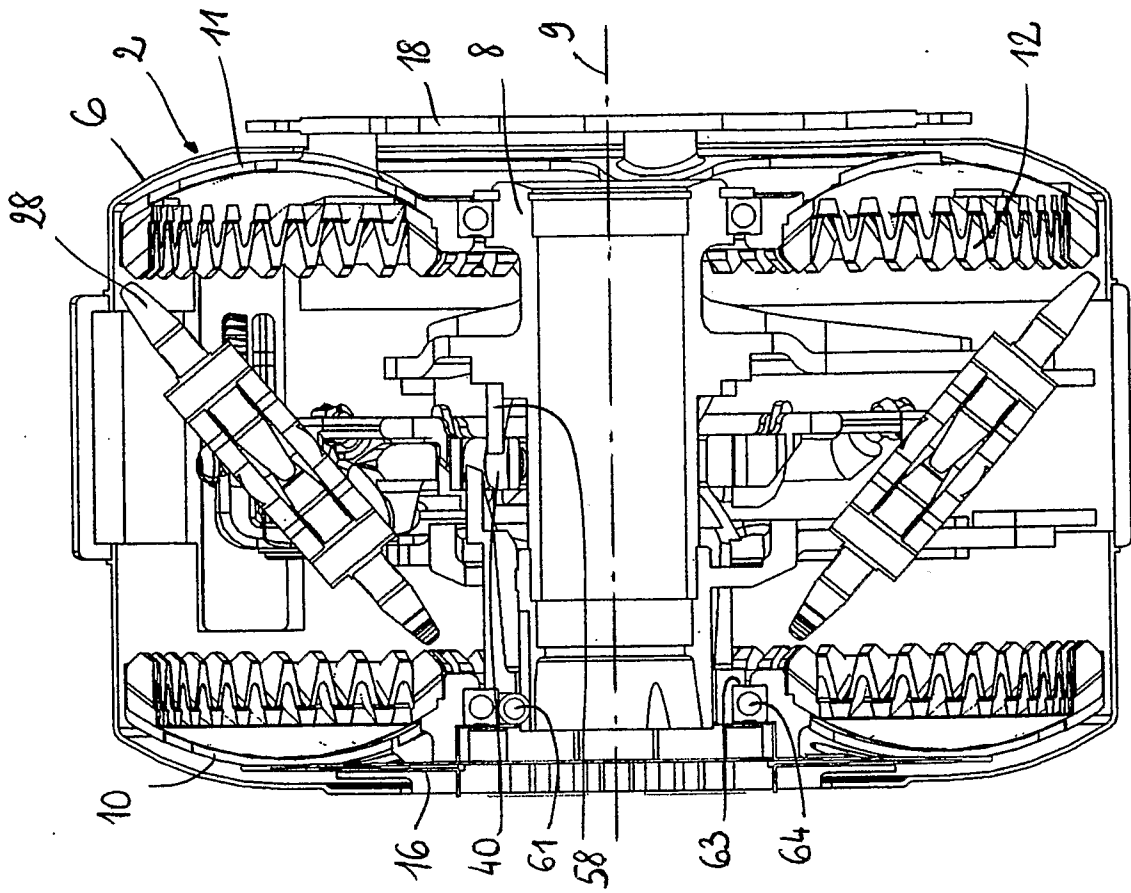


FIG. 6

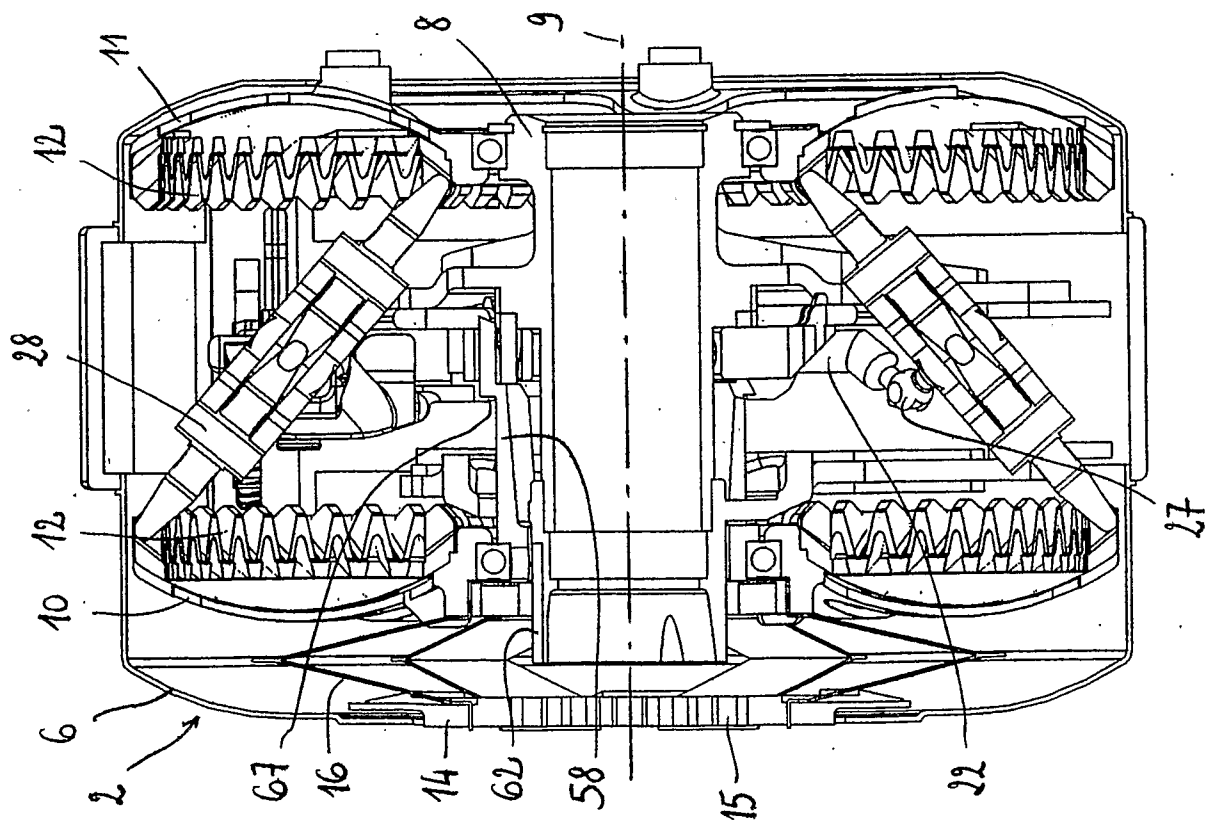


FIG. 5

4/12

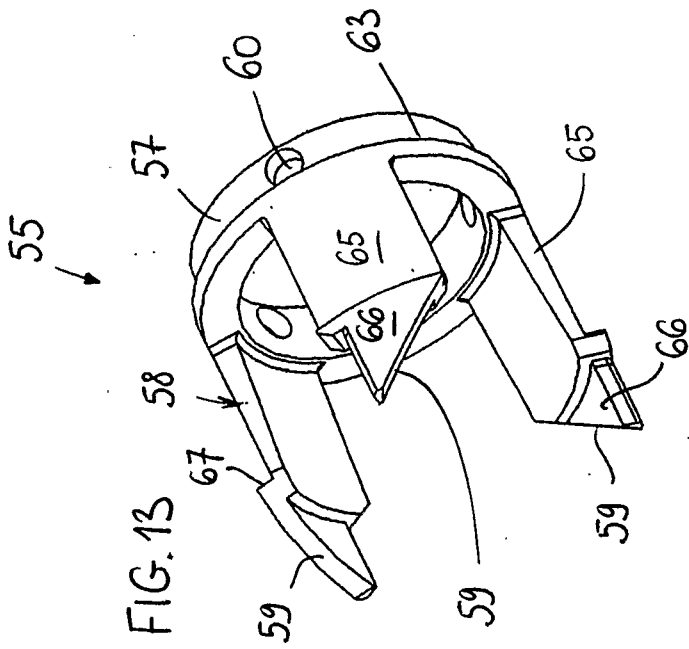


FIG. 13

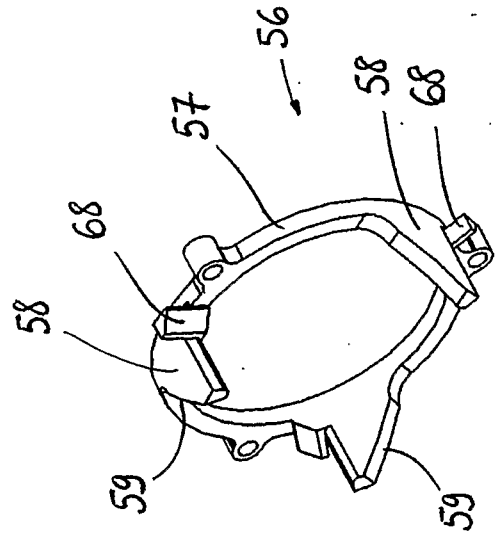


FIG. 14

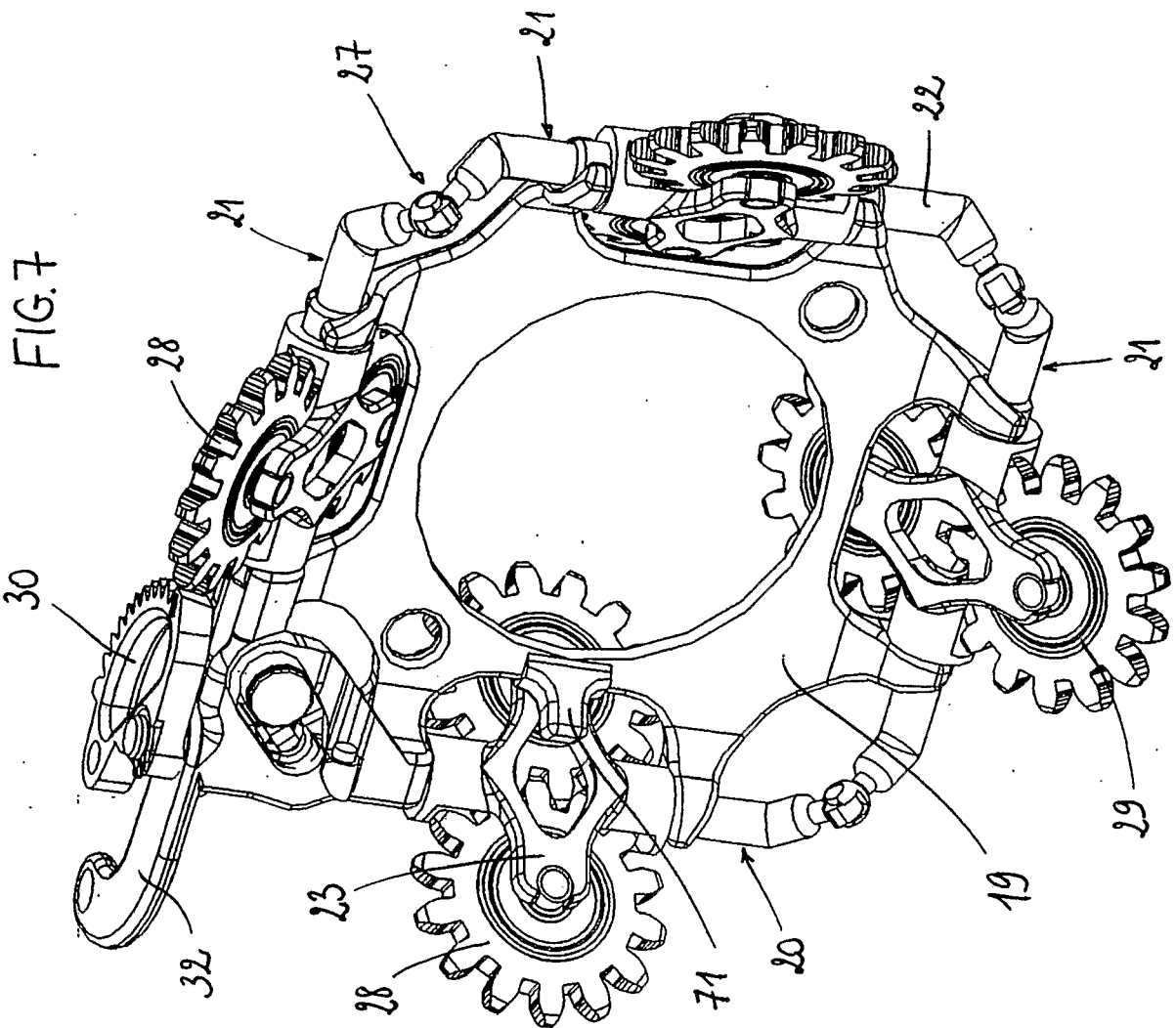


FIG. 7

5/12

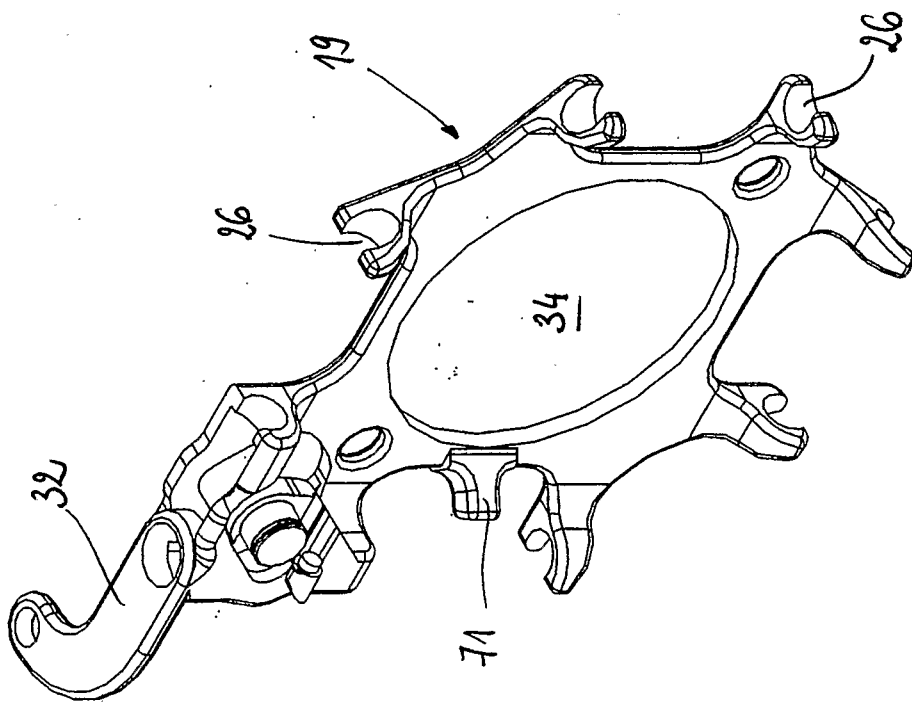
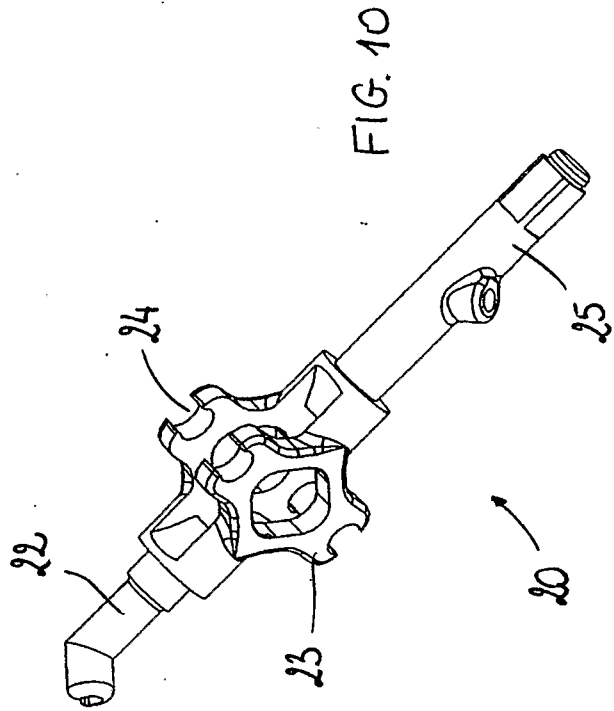
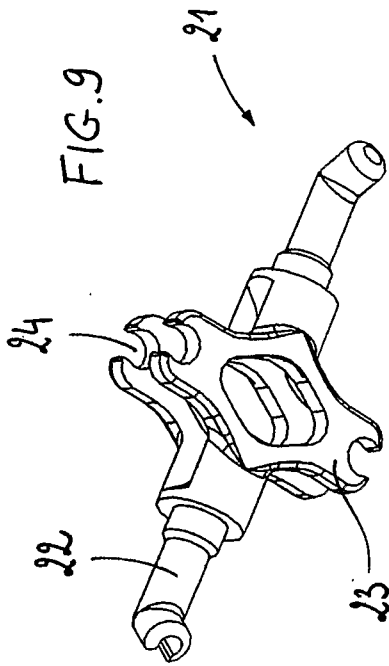


FIG. 8

6/12

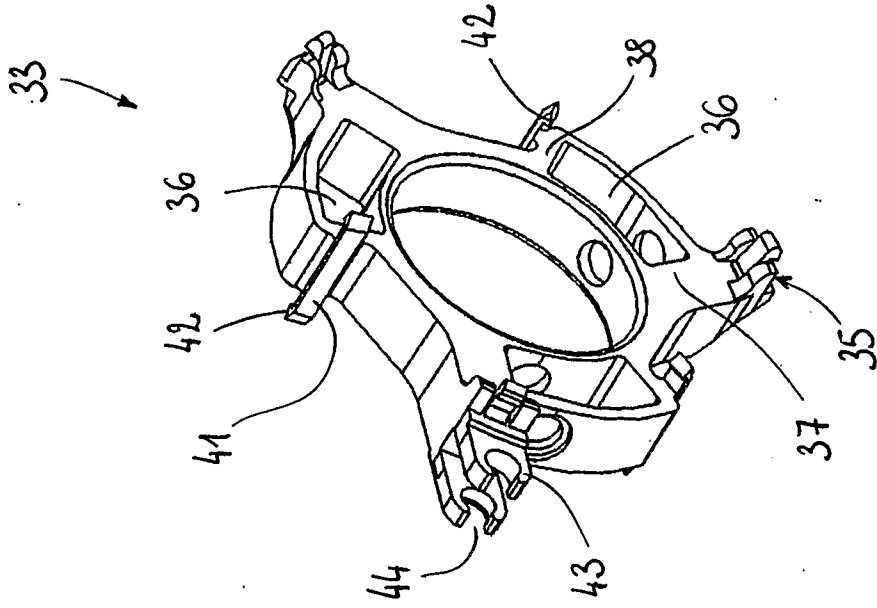
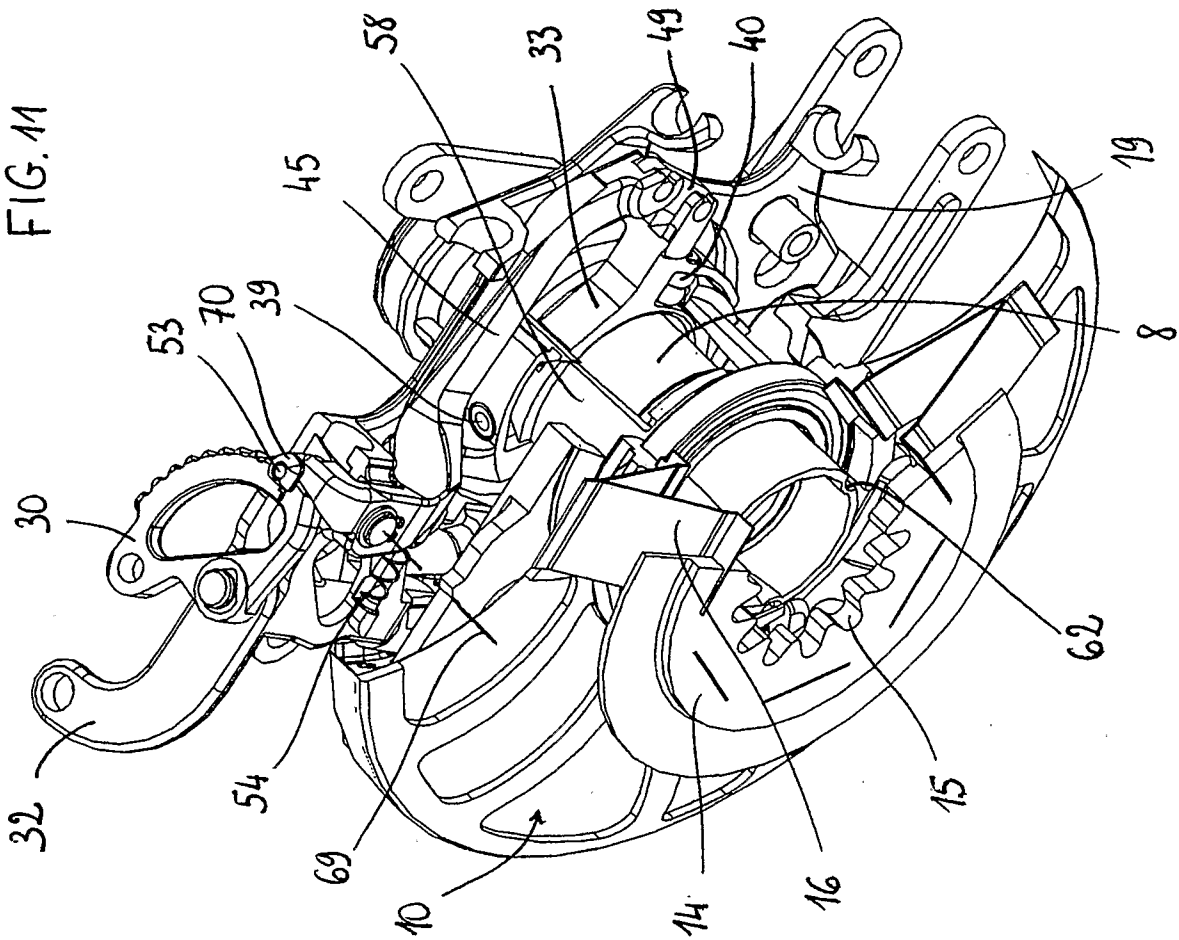


FIG. 12

FIG. 11



7/12

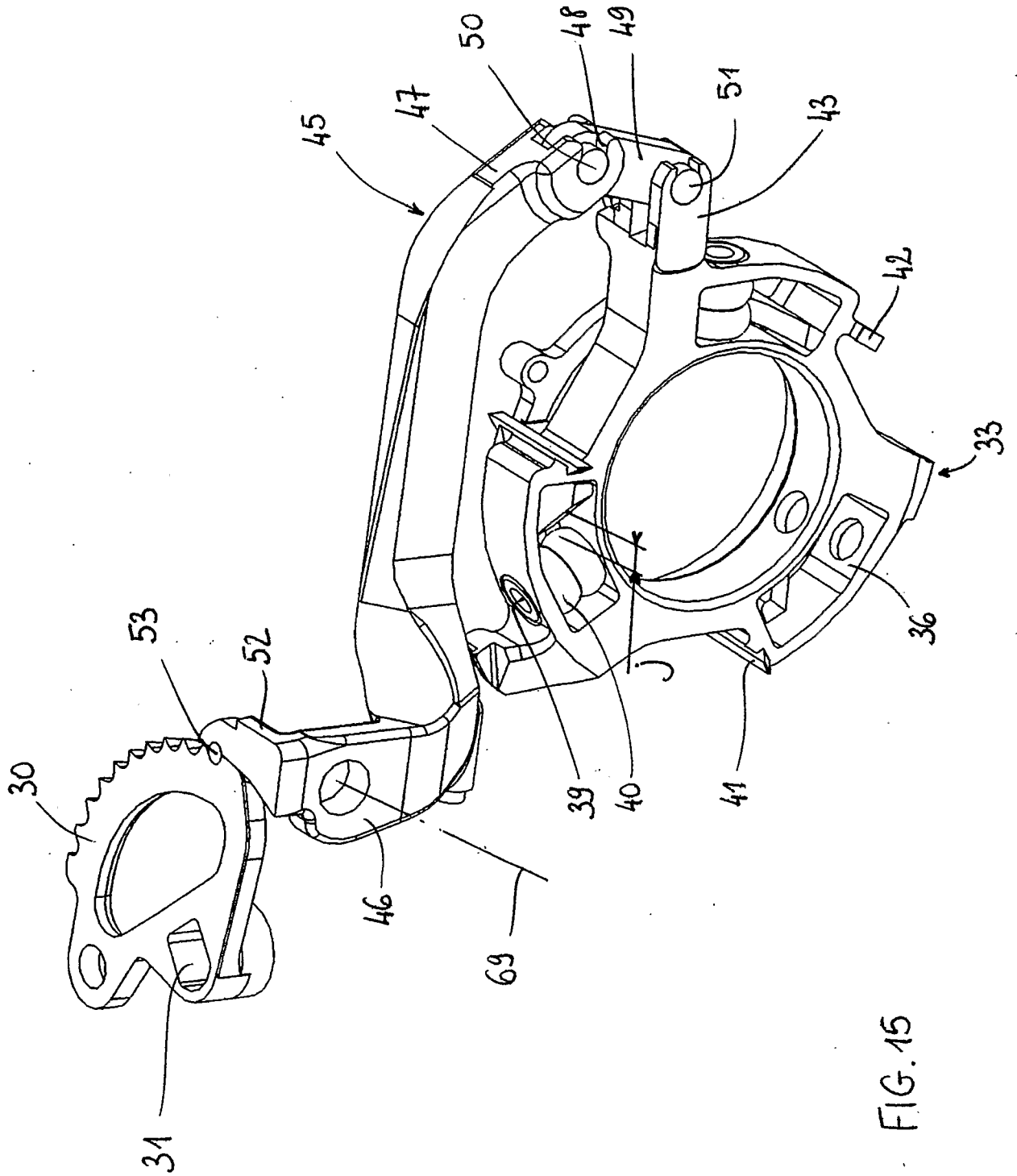


FIG. 15

8/12

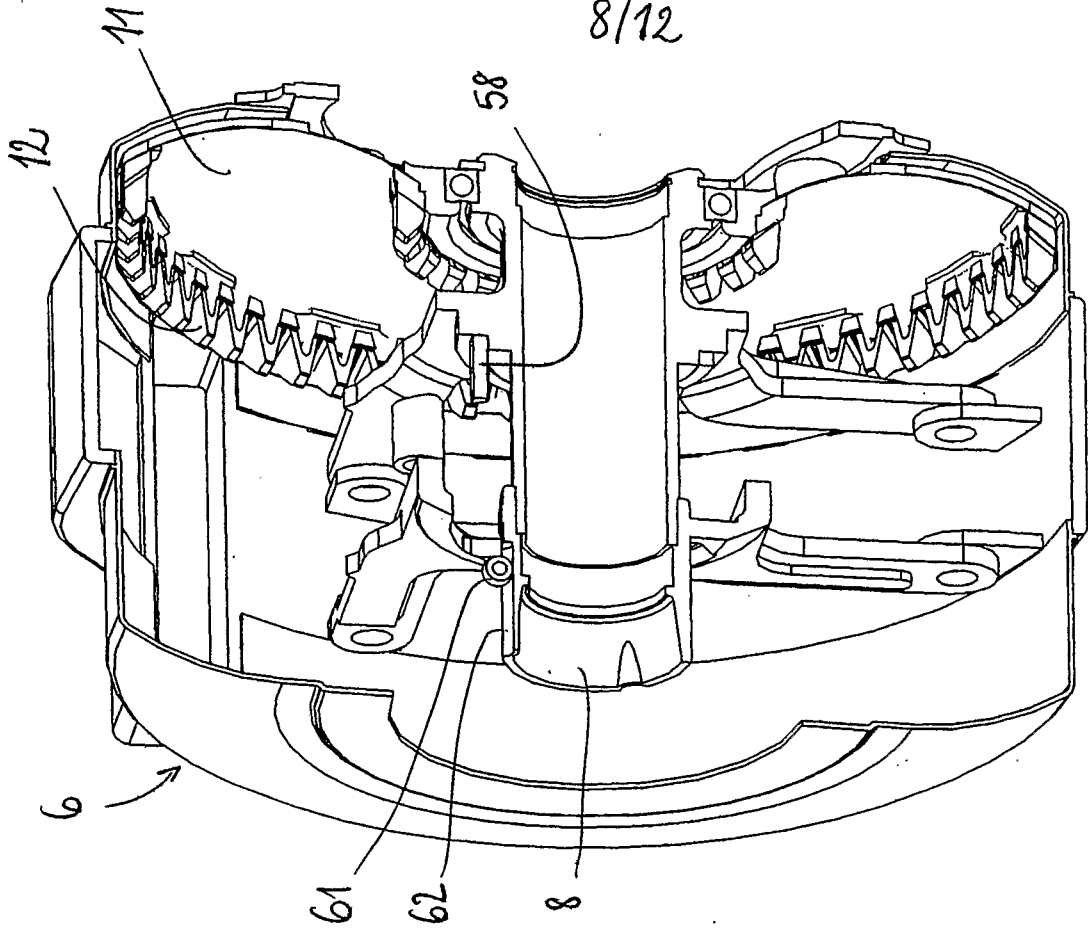


FIG. 17

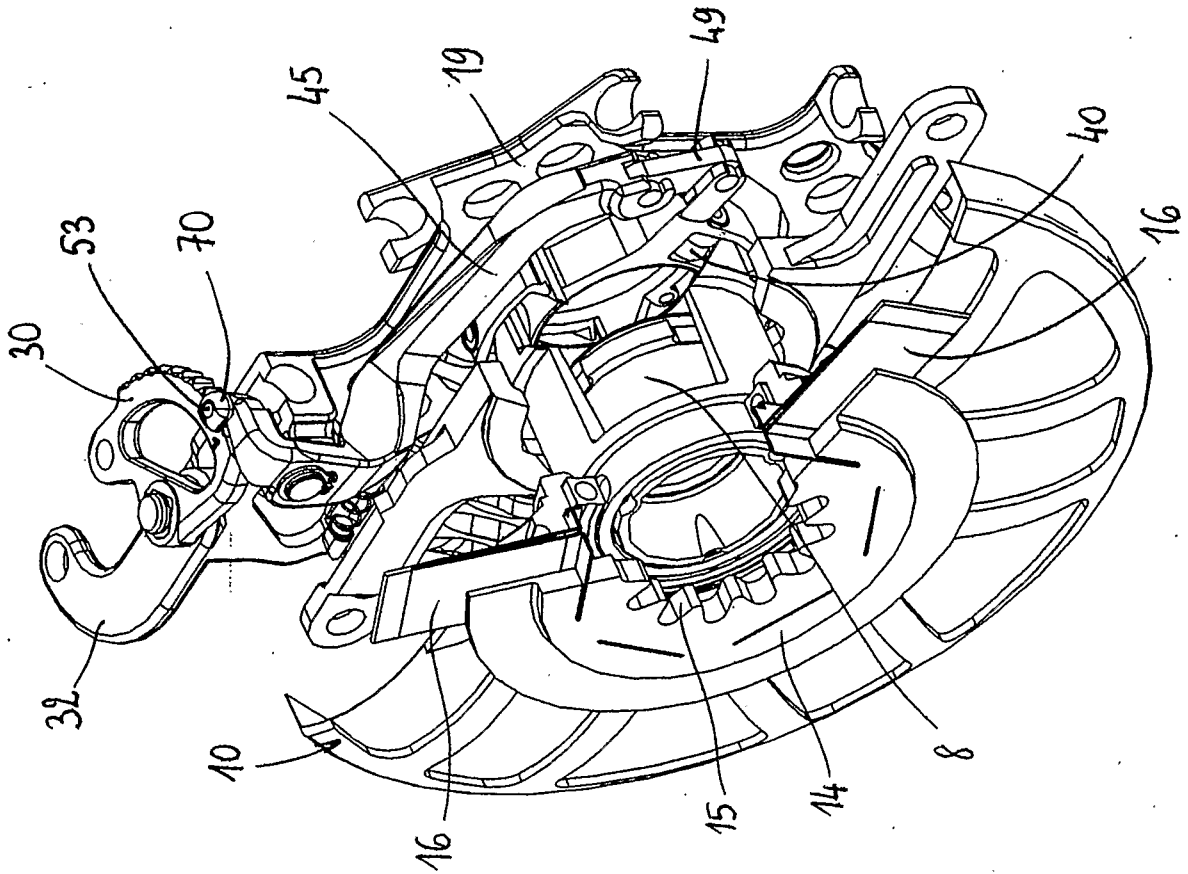


FIG. 16

9/12

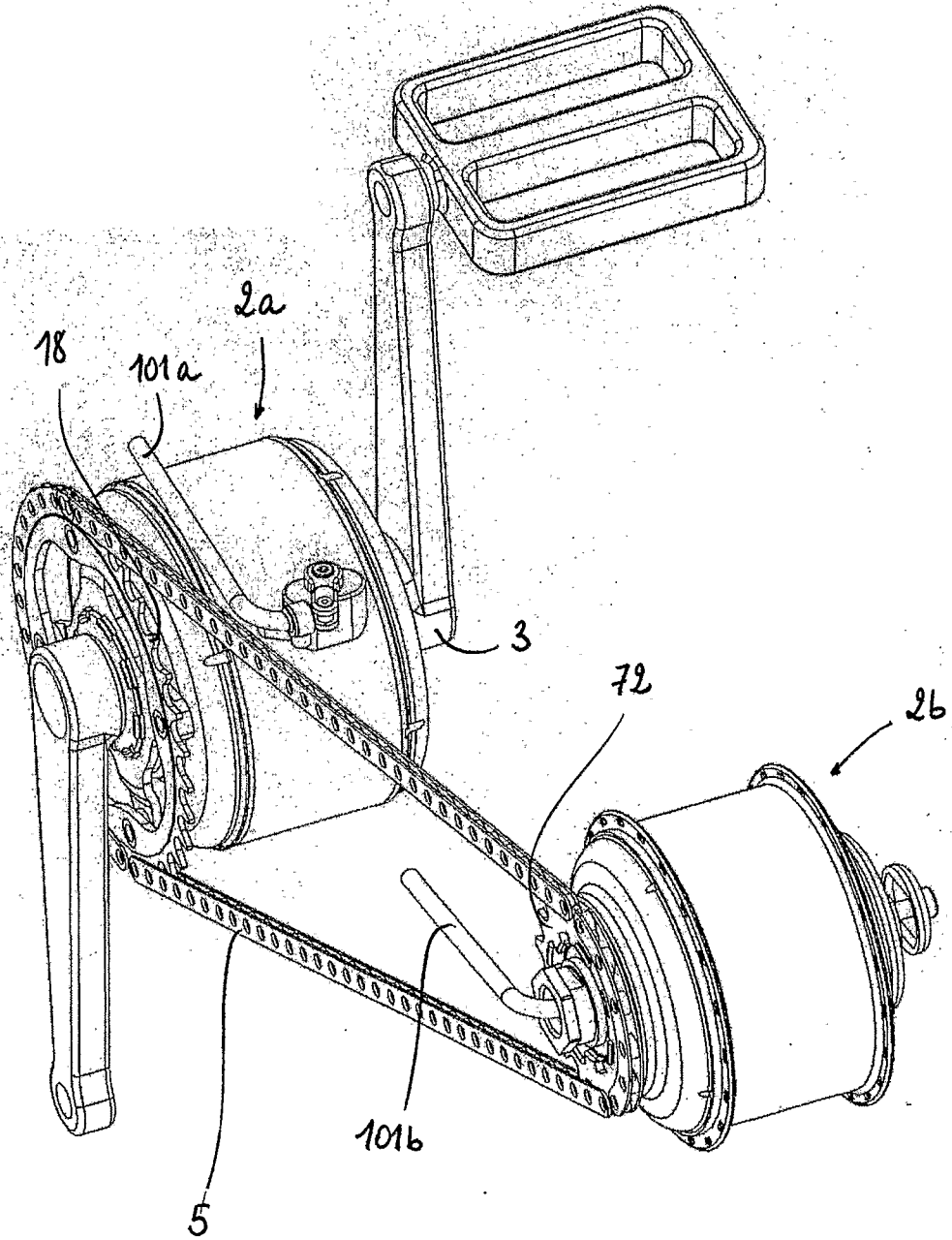


FIG. 18

10/12

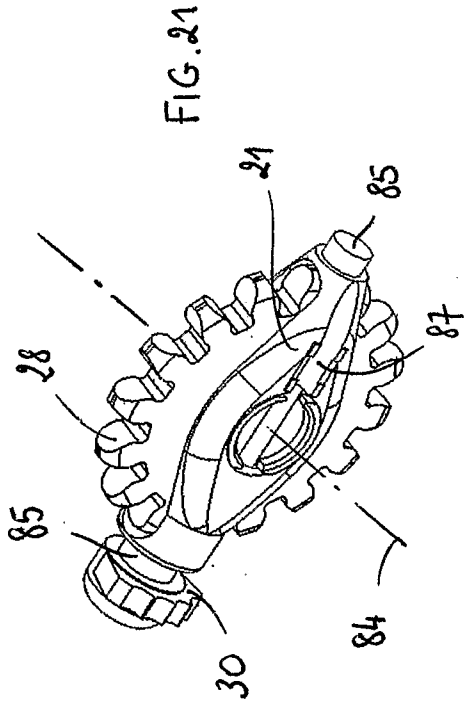


FIG. 21

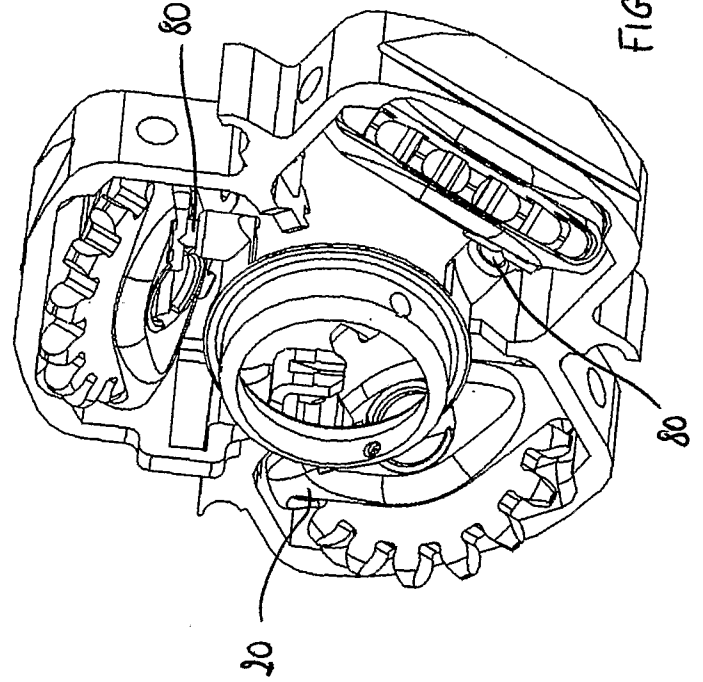


FIG. 22

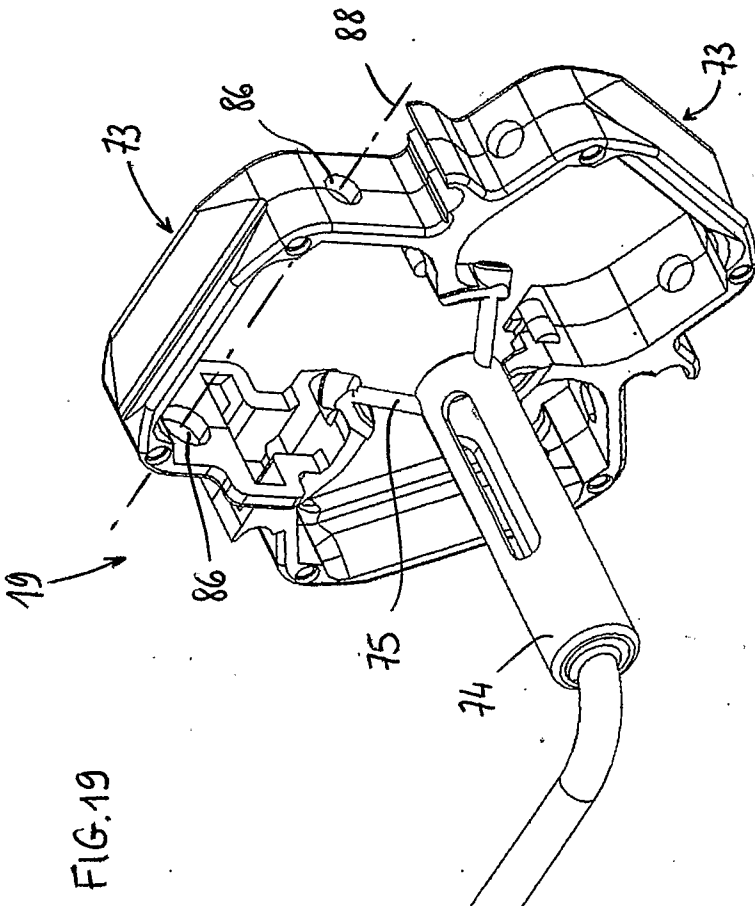


FIG. 19

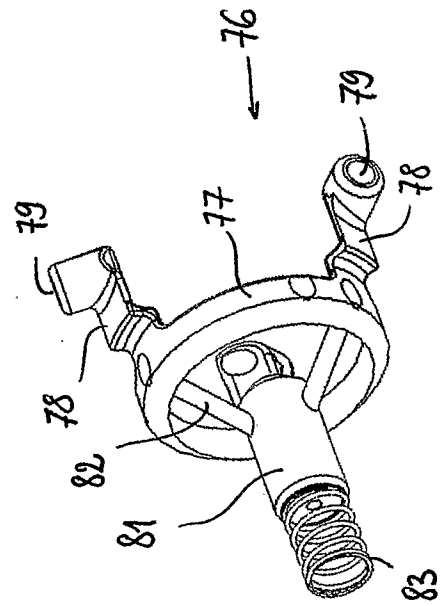


FIG. 20

11/12

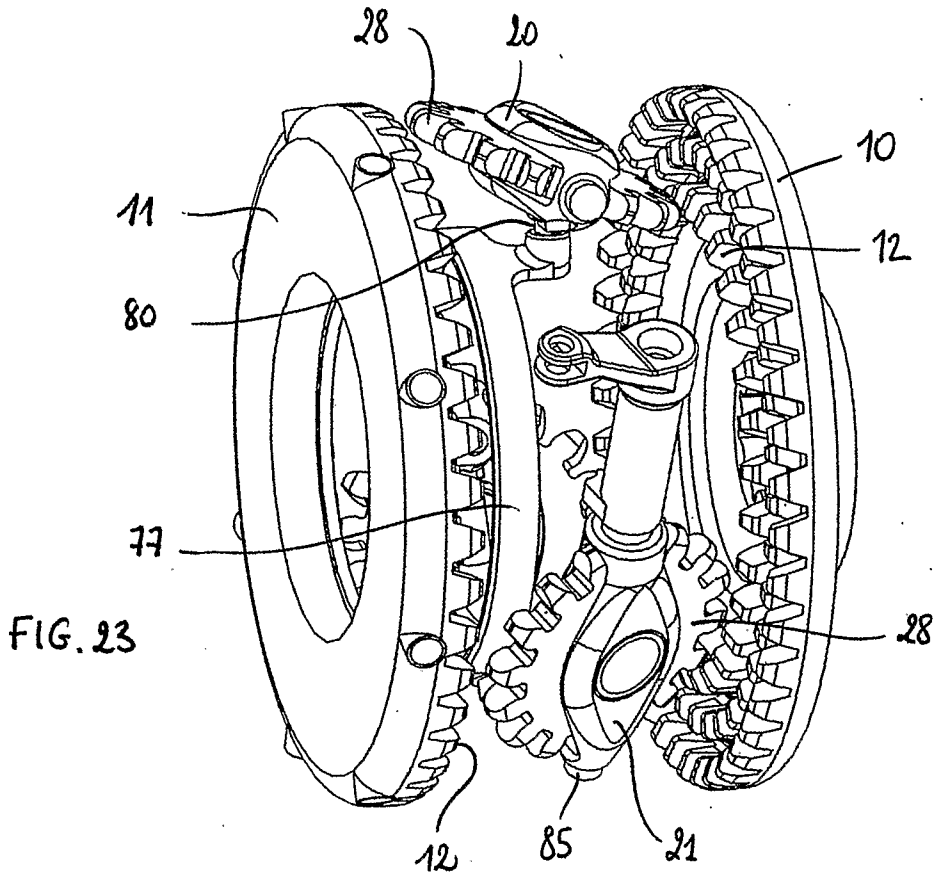


FIG. 23

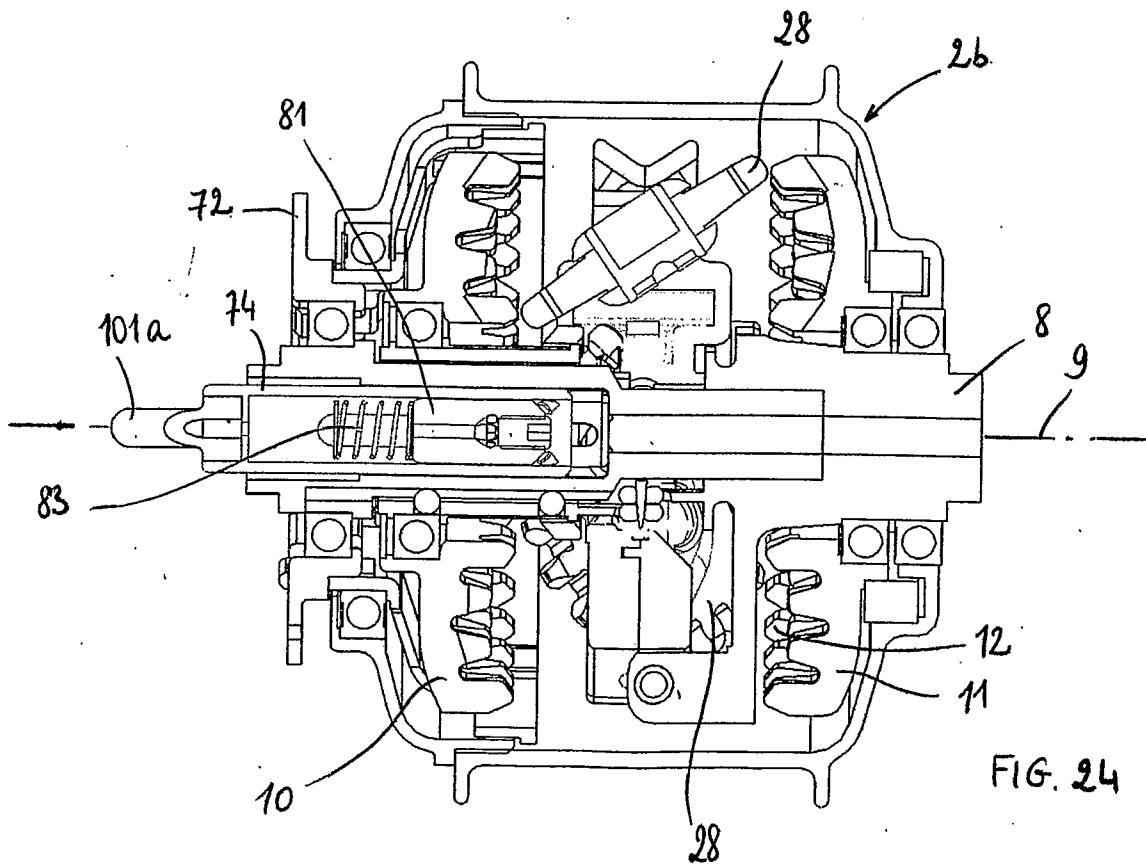


FIG. 24

12/12

