

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 148 065

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

21 N° d'enregistrement national :

23 03933

51 Int Cl⁸ : F 16 H 63/30 (2023.01), F 16 H 25/08

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.10.24 Bulletin 24/43.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

72 Inventeur(s) : MOLLIER Christophe, MAUREL Herve
et DIASCORN Fabien.

73 Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES.

54 Dispositif d'actionnement pour système de transmission.

57 Titre de l'invention : Dispositif d'actionnement pour
système de transmission

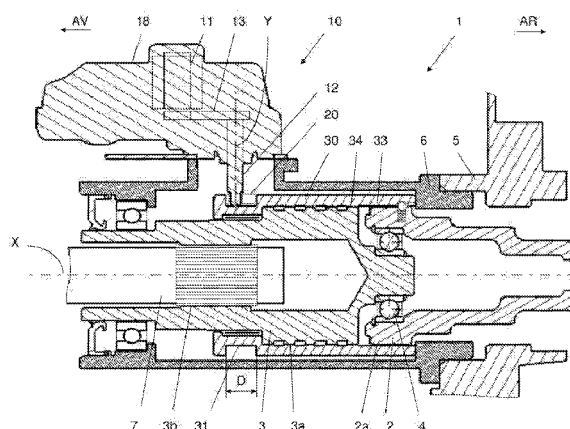
La présente invention concerne un dispositif d'actionnement (10) pour un système de transmission, comprenant :

- un moteur électrique (11) lié cinématiquement à un réducteur de vitesse (13) et un arbre de sortie (12) du réducteur de vitesse d'axe de rotation (Y), l'arbre de sortie est agencé pour pivoter selon trois secteurs angulaires adjacents, un premier secteur angulaire, un deuxième secteur angulaire qui est adjacent au premier secteur angulaire, un troisième secteur angulaire qui est adjacent au deuxième secteur angulaire ;

- une came d'actionnement (20) solidaire en rotation de l'arbre de sortie ;

- une pièce de réception (30) mobile axialement selon un axe principal (X) perpendiculaire à l'axe de rotation (Y) comportant un logement de réception (31) de la came d'actionnement (20) formé par deux surfaces parallèles entre-elles et perpendiculaires à l'axe principal (X).

Figure de l'abrégé : Figure 1



FR 3 148 065 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'actionnement pour système de transmission

- [0001] La présente invention concerne le domaine des dispositifs d'actionnement pour système de transmission.
- [0002] Le dispositif d'actionnement est par exemple inséré dans un système de transmission du type embrayage de connexion intercalé entre la sortie d'un réducteur de vitesse et la roue du véhicule. Alternativement, le dispositif d'actionnement est par exemple utilisé en complément d'une fourchette d'actionnement pour le changement d'un rapport de vitesses au sein d'une boîte de vitesses. Le système de transmission peut transmettre par exemple un couple ou un mouvement.
- [0003] Dans le cas d'un réducteur de vitesse à plusieurs rapports ou d'une boîte de vitesses, le dispositif d'actionnement permet un crabotage entre un baladeur mobile axialement et au moins un pignon fou, généralement deux pignons fous. Le ou les pignons fous sont montés libres autour d'un arbre mené et le baladeur est couplé en rotation avec cet arbre mené. Ainsi, le crabotage d'un pignon fou permet de solidariser en rotation ce pignon fou avec cet arbre mené. Le déplacement axial du baladeur est placé sous la dépendance d'une fourchette de sélection d'au moins un rapport, généralement de deux rapports. Un tel crabotage s'effectue lors d'une correspondance angulaire entre les dents de crabotage du baladeur et les dents de crabotage de l'un des pignons fous.
- [0004] De tels dispositifs d'actionnement peuvent être utilisés dans certaines boîtes de vitesses robotisées, dans lesquelles la sélection des rapports est commandée par un dispositif d'actionnement tel qu'un actionneur électromécanique. Un tel dispositif d'actionnement est connu du document EP1520127. Dans cette boîte de vitesses, l'actionneur électromécanique utilise une tige d'actionneur mobile en rotation, qui est pourvue au niveau de son extrémité d'une broche excentrique pour une coopération avec le baladeur mobile. Une rotation de la tige d'actionneur sur 180° au moyen d'un moteur électrique depuis la position de rotation correspondant à une position d'extrémité axiale du baladeur mobile à une position de rotation correspondant à l'autre position d'extrémité axiale du baladeur mobile mène à un accouplement ou un désaccouplement de l'embrayage à crabots.
- [0005] Un inconvénient de ce dispositif d'actionnement réside dans le fait qu'il est nécessaire d'effectuer une rotation à 180° de la tige d'actionneur pour atteindre les deux positions extrêmes d'actionnement. Le temps d'actionnement est donc rallongé. Un positionnement angulaire précis de la tige d'actionneur est également nécessaire pour être sûr de conserver la position extrême située à 180°. En conséquence, le dispositif

d'actionnement doit comprendre un capteur de position angulaire précis. Enfin, les deux positions extrêmes d'actionnement ne sont pas stables car une variation angulaire de quelques degrés sur la tige d'actionneur génère un déplacement du baladeur mobile avec le risque de désengager le rapport de vitesse.

- [0006] La présente invention vise à pallier ces inconvénients en proposant un dispositif d'actionnement ayant un temps d'actionnement réduit pour atteindre les deux positions extrêmes d'actionnement.
- [0007] La présente invention a ainsi pour principal objet un dispositif d'actionnement pour un système de transmission, comprenant :
- [0008] - un moteur électrique lié cinématiquement à un dispositif de réduction de vitesse et un arbre de sortie du dispositif de réduction de vitesse d'axe de rotation Y, l'arbre de sortie est agencé pour pivoter selon trois secteurs angulaires adjacents, un premier secteur angulaire, un deuxième secteur angulaire qui est adjacent au premier secteur angulaire, un troisième secteur angulaire qui est adjacent au deuxième secteur angulaire ;
- [0009] - une came d'actionnement solidaire en rotation de l'arbre de sortie ;
- [0010] - une pièce de réception mobile axialement selon un axe principal X perpendiculaire à l'axe de rotation Y comportant un logement de réception de la came d'actionnement formé par deux surfaces parallèles entre-elles et perpendiculaires à l'axe principal X,
- [0011] le dispositif d'actionnement étant remarquable en ce que la pièce de réception se déplace axialement entre deux positions extrêmes lorsque l'arbre de sortie pivote selon la totalité du deuxième secteur angulaire,
- [0012] la pièce de réception restant immobile axialement dans une première position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le premier secteur angulaire,
- [0013] et la pièce de réception restant immobile axialement dans une deuxième position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le troisième secteur angulaire.
- [0014] Ce dispositif d'actionnement permet, notamment grâce au premier secteur angulaire et au troisième secteur angulaire, d'avoir deux positions extrêmes d'actionnement stables car une variation angulaire de quelques degrés sur l'arbre de sortie ne génère pas de déplacement de la pièce de réception. Comme les deux positions extrêmes d'actionnement sont stables, il est possible de couper l'alimentation électrique au sein du dispositif d'actionnement, on réduit ainsi la consommation électrique du véhicule.
- [0015] La valeur d'angle du deuxième secteur angulaire est strictement inférieure à 180°. Ainsi, le débattement angulaire de l'arbre de sortie est réduit, ce qui a pour conséquence de réduire le temps d'actionnement.
- [0016] De préférence, la came d'actionnement peut présenter deux zones de contact en appui

sur les surfaces parallèles du logement de réception, la largeur d'appui selon l'axe principal X séparant les deux zones de contact est constante sur les trois secteurs angulaires de rotation de l'arbre de sortie. La précision de l'actionnement est ainsi améliorée.

- [0017] Avantageusement, un jeu de fonctionnement peut être défini entre la largeur d'appui de la came d'actionnement et la distance séparant axialement selon l'axe principal X les deux surfaces parallèles du logement de réception, le jeu de fonctionnement est constant sur les trois secteurs angulaires de rotation de l'arbre de sortie. Le jeu de fonctionnement est de l'ordre de 0,1 mm à 0,6 mm. La précision de l'actionnement est ainsi améliorée.
- [0018] De préférence, la pièce de réception peut être une pièce de révolution autour de l'axe principal X, le logement de réception étant une gorge annulaire. Un mouvement relatif de rotation selon l'axe principal X entre la pièce de réception et la came d'actionnement est possible.
- [0019] Avantageusement, la pièce de réception peut comprendre au moins une première cannelure de connexion agencée pour entraîner en rotation un arbre mené et une deuxième cannelure de connexion agencée pour entraîner un arbre menant, les première et deuxième cannelures de connexion étant engagées lorsque la pièce de réception est dans une deuxième position extrême d'accouplement et l'une des première et deuxième cannelures de connexion étant désengagée lorsque la pièce de réception est dans une première position extrême de désaccouplement.
- [0020] De préférence, la came d'actionnement peut comprendre trois faces d'actionnement réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres de portion de cylindre forment un triangle isocèle, le sommet principal du triangle isocèle étant confondu avec l'axe de rotation Y de l'arbre de sortie. La géométrie des zones de contact de la came d'actionnement utilise des portions de cylindre de grand diamètre permettant ainsi de réduire la pression de contact avec les surfaces parallèles du logement de réception.
- [0021] Avantageusement, la came d'actionnement peut présenter un profil d'actionnement symétrique dont l'axe de symétrie passe par la bissectrice du triangle isocèle, la bissectrice du triangle isocèle correspondant au milieu du deuxième secteur angulaire. La came d'actionnement présente ainsi un profil symétrique passant par l'axe de rotation Y.
- [0022] Selon une variante, la came d'actionnement peut comprendre trois faces d'actionnement réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres de portion de cylindre forment un triangle équilatéral, un des sommets du triangle équilatéral étant confondu avec l'axe de rotation Y de l'arbre de sortie.
- [0023] Selon une autre variante, la came d'actionnement peut comprendre trois faces

d'actionnement réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres de portion de cylindre forment un triangle isocèle rectangle, le sommet principal du triangle isocèle rectangle étant confondu avec l'axe de rotation Y de l'arbre de sortie. Avec cette géométrie en forme de triangle rectangle, la rotation selon l'axe de rotation Y de la came d'actionnement n'est que de 90° pour atteindre les deux positions extrêmes. Plus précisément, le deuxième secteur angulaire a une valeur d'angle de 90° .

- [0024] Avantageusement, au moins deux faces d'actionnement de la came d'actionnement peuvent être raccordées entre-elles par une face de liaison cylindrique de rayon inférieur au rayon des portions de cylindre, le rayon de liaison étant compris entre 1 et 5 mm.
- [0025] Selon un mode de réalisation, l'axe principal X de la pièce de réception peut être sécant à l'axe de rotation Y.
- [0026] Selon un autre mode de réalisation, l'axe principal X de la pièce de réception peut être non sécant à l'axe de rotation Y, l'axe de rotation Y étant décalé par rapport un plan parallèle à l'axe de rotation Y et passant par l'axe principal X d'une valeur comprise 0 mm et la hauteur du triangle isocèle ou équilatéral de la came d'actionnement.
- [0027] Selon un autre mode de réalisation, la came d'actionnement peut comprendre n faces d'actionnement réalisées sous la forme de portion de cylindre, les n centres de portion de cylindre formant un polygone régulier ayant un nombre de cotés impairs, par exemple un pentagone.
- [0028] Le dispositif d'actionnement selon l'invention peut présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :
- [0029] - le dispositif d'actionnement est rapporté sur un carter de fixation ;
- [0030] - la valeur d'angle du premier secteur angulaire est supérieur à 3° ;
- [0031] - la valeur d'angle du deuxième secteur angulaire est compris entre 20° et 179° ;
- [0032] - la valeur d'angle du troisième secteur angulaire est supérieur à 3° ;
- [0033] - la valeur d'angle du premier secteur angulaire est identique à la valeur d'angle du troisième secteur angulaire ;
- [0034] - la valeur d'angle du premier secteur angulaire est différente de la valeur d'angle du troisième secteur angulaire ;
- [0035] - la valeur d'angle du deuxième secteur angulaire est supérieur à la valeur d'angle du premier secteur angulaire ;
- [0036] - la valeur d'angle du deuxième secteur angulaire est supérieur à la valeur d'angle du troisième secteur angulaire ;
- [0037] - la came d'actionnement comprend un orifice de liaison, l'arbre de sortie étant inséré dans l'orifice de liaison de la came d'actionnement ;

- [0038] - l'arbre de sortie est emmanché en force dans l'orifice de liaison de la came d'actionnement ;
- [0039] - l'arbre de sortie est soudé à la came d'actionnement ;
- [0040] - l'arbre de sortie est lié par cannelure ou par emboitement de formes à l'orifice de liaison de la came d'actionnement.
- [0041] L'invention a également pour objet, selon un autre de ses aspects, un système de transmission comprenant :
 - [0042] - un arbre menant de transmission comprenant une première cannelure externe ;
 - [0043] - un arbre mené de transmission coaxial à l'arbre menant comprenant une deuxième cannelure externe ;
 - [0044] - un dispositif d'actionnement reprenant tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, dans lequel la pièce de réception est un baladeur axial ayant une forme de révolution, le baladeur axial comprenant au moins une première cannelure interne de connexion agencée pour entraîner en rotation l'arbre menant et une deuxième cannelure interne de connexion agencée pour entraîner en rotation l'arbre mené, les première et deuxième cannelures internes étant engagées respectivement dans la première cannelure externe de l'arbre menant et la deuxième cannelure externe de l'arbre mené lorsque la pièce de réception est dans une des deux positions extrêmes, cette position extrême étant appelée deuxième position extrême d'accouplement.
- [0045] Cette architecture de système de transmission est compacte et conviendra pour toute intégration au sein d'un réducteur de vitesse de véhicule électrique pour déconnecter la transmission du couple en provenance de l'arbre menant, par exemple l'arbre de sortie d'un réducteur de vitesse, à l'arbre mené, par exemple la roue d'un véhicule. Lorsque la machine électrique réversible associée au réducteur de vitesse est inactive, il n'y a pas d'intérêt à laisser ladite machine connectée à la roue du véhicule. Dans ce mode de réalisation de l'invention, le système de transmission est un embrayage de connexion amélioré entre deux arbres menant et mené.
- [0046] Avantageusement, la deuxième cannelure interne de connexion du baladeur axial peut être réalisée sous la forme d'une série de cannelures internes espacées axialement selon un pas régulier, par exemple cinq cannelures internes espacées axialement selon un pas compris entre 3 et 15 mm.
- [0047] De préférence, la deuxième cannelure interne de connexion peut être désengagée de la deuxième cannelure externe de l'arbre mené lorsque la pièce de réception est dans l'autre des deux positions extrêmes, cette position extrême étant appelée première position extrême de désaccouplement.
- [0048] L'invention a également pour objet, selon un autre de ses aspects, un système de transmission comprenant :

- [0049] - un arbre mené de transmission ;
- [0050] - un pignon fou mobile en rotation autour de l'arbre mené de transmission d'axe principal X, le pignon fou comprend une cannelure de crabotage ;
- [0051] - un manchon de crabotage mobile axialement selon l'axe principal X, le manchon de crabotage étant entraîné en rotation par une cannelure interne en prise avec une cannelure externe de l'arbre mené de transmission, la cannelure interne du manchon de crabotage étant apte à entraîner la cannelure de crabotage du pignon fou ;
- [0052] - une fourchette d'actionnement mobile axialement le long d'une tige de commande d'axe secondaire X1 parallèle à l'axe principal X et agencée pour déplacer le manchon de crabotage ;
- [0053] - un dispositif d'actionnement reprenant tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, dans lequel la pièce de réception est un organe de commande solidaire de la fourchette d'actionnement et qui coulisse le long de l'axe secondaire X1 de la tige de commande, de sorte que lorsque la pièce de réception est dans une première position extrême de désaccouplement, aucun couple n'est transmis entre le pignon fou et l'arbre mené de transmission et lorsque la pièce de réception est dans une deuxième position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le pignon fou et l'arbre mené de transmission.
- [0054] Cette architecture de système de transmission est compacte et conviendra pour toute intégration au sein d'un réducteur de vitesse de véhicule électrique pour connecter un pignon fou à un arbre mené. Lorsque la machine électrique réversible associée au réducteur de vitesse est inactive, il n'y a pas d'intérêt à engager le rapport de vitesse au sein du réducteur de vitesse. Dans ce mode de réalisation de l'invention, le système de transmission est un embrayage à crabots à simple rapport amélioré.
- [0055] L'invention a également pour objet, selon encore un autre de ses aspects, un système de transmission comprenant :
- [0056] - un arbre mené de transmission ;
- [0057] - un premier pignon fou mobile en rotation autour de l'arbre mené de transmission d'axe principal X et un deuxième premier pignon fou mobile en rotation autour de l'arbre mené de transmission, chacun des deux pignons fous comprend une cannelure de crabotage ;
- [0058] - un manchon de crabotage mobile axialement selon l'axe principal X, le manchon de crabotage étant entraîné en rotation par une cannelure interne en prise avec une cannelure externe de l'arbre mené de transmission, la cannelure interne du manchon de crabotage étant apte à entraîner la cannelure de crabotage de l'un ou l'autre des pignons fous ;
- [0059] - une fourchette d'actionnement mobile axialement le long d'une tige de commande d'axe secondaire X1 parallèle à l'axe principal X et agencée pour déplacer le manchon

de crabotage ;

- [0060] - un dispositif d'actionnement reprenant tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, dans lequel la pièce de réception est un organe de commande solidaire de la fourchette d'actionnement et qui coulisse le long de l'axe secondaire X1 de la tige de commande, de sorte que lorsque la pièce de réception est dans une première position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le premier pignon fou et l'arbre mené de transmission, lorsque la pièce de réception est dans une deuxième position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le deuxième pignon fou et l'arbre mené de transmission
- [0061] Avantageusement, le manchon de crabotage peut être dans une position intermédiaire de désaccouplement lorsque la position angulaire de l'arbre de sortie se situe à la moitié du deuxième secteur angulaire.
- [0062] Cette architecture de système de transmission est compacte et conviendra pour toute intégration au sein d'un réducteur de vitesse de véhicule électrique à double rapport pour connecter l'un ou l'autre des pignons fous à un arbre mené. Lorsque la machine électrique réversible associée au réducteur de vitesse est inactive, il n'y a pas d'intérêt à engager l'un ou l'autre des rapports de vitesse au sein du réducteur de vitesse. Dans ce mode de réalisation de l'invention, le système de transmission est un embrayage à crabots à double rapports amélioré.
- [0063] De préférence, l'organe de commande peut présenter un logement de réception en forme de U comprenant deux bras d'actionnement supportant les surfaces parallèles séparées selon l'axe principal X par une distance.
- [0064] Avantageusement, la fourchette d'actionnement peut intégrer directement l'organe de commande, un moyeu central et des bras, le moyeu central coulissant sur la tige de commande.
- [0065] De préférence, la tige de commande peut être fixe par rapport à un carter de fixation.
- [0066] L'invention concerne en outre une boîte de vitesses, comprenant un système de transmission d'au moins un rapport tel qu'évoqué précédemment, le dispositif d'actionnement entraînant le coulisement de la pièce de réception le long de l'axe secondaire X1 de la tige de commande.
- [0067] L'invention concerne par ailleurs un véhicule automobile hybride ou électrique comprenant un système de transmission tel qu'évoqué précédemment.
- [0068] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et d'exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins annexés d'autre part, sur lesquels :
- [0069] [Fig.1] est une vue en coupe d'un système de transmission équipé de son dispositif d'actionnement selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- [0070] [Fig.2] est une vue de dessus de la came d'actionnement du dispositif d'actionnement de la [Fig.1] ;
- [0071] [Fig.3] est une vue simplifiée du dispositif d'actionnement de la [Fig.1] dans une première position extrême;
- [0072] [Fig.4] est une vue simplifiée du dispositif d'actionnement de la [Fig.1] dans une deuxième position extrême ;
- [0073] [Fig.5] est une autre vue simplifiée du dispositif d'actionnement de la [Fig.1] ;
- [0074] [Fig.6] est une vue en perspective d'un système de transmission équipé de son dispositif d'actionnement selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- [0075] Les caractéristiques, variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes par rapport aux autres.
- [0076] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.
- [0077] Dans la description et les revendications, on utilisera, les termes "externe" et "interne" ainsi que les orientations "axiale" et "radiale" pour désigner, selon les définitions données dans la description, des éléments du système de transmission. Par convention, l'orientation "radiale" est dirigée orthogonalement à l'axe principal X de rotation du système de transmission déterminant l'orientation "axiale" et, de l'intérieur vers l'extérieur en s'éloignant dudit axe, l'orientation "circonférentielle" est dirigée orthogonalement à l'axe principal X et orthogonalement à la direction radiale.
- [0078] Les figures 1 à 5 illustrent un système de transmission 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention. Le système de transmission 1 est ici un embrayage de connexion entre deux arbres 2, 3 qui est utilisé, dans une chaîne de transmission d'un véhicule, pour transmettre un couple provenant d'un moteur thermique ou électrique, non illustré, vers un arbre de roue 7 d'un véhicule automobile. Un tel système de transmission peut, par exemple, faire partie d'une chaîne de transmission secondaire apte à transmettre un couple d'un moteur secondaire du véhicule, tel qu'un moteur électrique, vers un essieu arrière ou avant d'un véhicule tandis qu'une chaîne de transmission primaire est apte à transmettre un couple d'un moteur principal, par exemple un moteur thermique, vers les arbres de roue d'un autre essieu du véhicule. Lorsque la machine électrique réversible associée au réducteur de vitesse est inactive, il n'y a pas d'intérêt à laisser ladite machine connectée à la roue du véhicule. On désengage alors l'embrayage de connexion.
- [0079] Le système de transmission 1 est intercalé cinématiquement entre un réducteur de vitesse 5 et l'arbre de roue 7 du véhicule. L'arbre de sortie du réducteur de vitesse est appelé arbre menant 2. L'arbre menant 2 de transmission du système de transmission 1

comprend une première cannelure externe 2a usinée sur son extrémité.

[0080] Le système de transmission 1 comprend également un arbre mené 3 de transmission coaxial à l'arbre menant 2 comprenant une deuxième cannelure externe 3a. Dans cet exemple, l'arbre mené 3 est inséré dans l'arbre menant 2 et guidé en rotation grâce à un palier de guidage 4. L'arbre mené 3 de transmission comprend une cannelure interne de sortie de couple 3b liée en rotation avec l'arbre de roue 7 du véhicule.

[0081] Afin d'actionner le système de transmission 1, on utilise un dispositif d'actionnement 10 alimenté électriquement. Le dispositif d'actionnement 10 comprend notamment :

[0082] - un moteur électrique 11 lié cinématiquement à un dispositif de réduction de vitesse 13 et un arbre de sortie 12 du dispositif de réduction de vitesse d'axe de rotation Y ;

[0083] - une came d'actionnement 20 solidaire en rotation de l'arbre de sortie 12 ;

[0084] - une pièce de réception 30 mobile axialement selon un axe principal X perpendiculaire à l'axe de rotation Y comportant un logement de réception 31 de la came d'actionnement formé par deux surfaces parallèles 32 entre-elles et perpendiculaires à l'axe principal X.

[0085] Dans ce dispositif d'actionnement, la pièce de réception 30 se déplace axialement entre deux positions extrêmes lorsque l'arbre de sortie pivote autour de son axe de rotation Y.

[0086] Plus précisément, la pièce de réception 30 est un baladeur axial ayant une forme de révolution, le baladeur axial 30 comprenant au moins une première cannelure interne 33 de connexion agencée pour entraîner en rotation l'arbre menant 2 et une deuxième cannelure interne 34 de connexion agencée pour entraîner en rotation l'arbre mené 3. Les première et deuxième cannelures internes 33, 34 sont engagées respectivement dans la première cannelure externe 2a de l'arbre menant et la deuxième cannelure externe 3a de l'arbre mené lorsque la pièce de réception 30 est dans une des deux positions extrêmes de la pièce de réception 30, cette position extrême étant appelée deuxième position extrême d'accouplement.

[0087] La deuxième cannelure interne 34 de connexion est désengagée de la deuxième cannelure externe 3a de l'arbre mené 3 lorsque la pièce de réception 30 est dans une première position extrême de désaccouplement. Le baladeur axial 30 se déplace axialement d'une valeur Dx par rapport à l'arbre mené 3 de transmission qui est fixe axialement.

[0088] Afin de transmettre davantage de couple dans un encombrement axial réduit, la deuxième cannelure interne 34 de connexion du baladeur axial est réalisée sous la forme d'une série de cannelures internes espacées axialement selon un pas régulier, par exemple cinq cannelures internes espacées axialement selon un pas compris entre 3 et 15 mm. La deuxième cannelure externe 3a de l'arbre mené 3 est elle aussi réalisée sous la forme d'une série de cannelures internes espacées axialement selon le même pas

régulier

- [0089] Comme cela est illustré sur les figures 3 et 4, la came d'actionnement 20 est fixée en bout de l'arbre de sortie 12, par exemple emmanchée en force. Notamment, la came d'actionnement 20 comprend un orifice de liaison 24, l'arbre de sortie 12 étant inséré dans cet orifice de liaison.
- [0090] La rotation de la came d'actionnement 20 autour de l'axe de rotation Y entraîne le déplacement de la pièce de réception 30. Dans ce premier mode de réalisation, la pièce de réception 30 est une pièce de révolution autour de l'axe principal X. La pièce de réception 30 est entraînée en rotation par l'arbre menant 2 par l'intermédiaire de la cannelure interne 33 qui engrène avec la première cannelure externe 2a. Comme le logement de réception 31 est réalisé sous la forme d'une gorge annulaire, un mouvement relatif de rotation selon l'axe principal X entre la pièce de réception 30 et la came d'actionnement 20 est possible. Dans cet exemple, la came d'actionnement 20 est reçue directement dans la pièce de réception 30. En variante, la came d'actionnement peut être reçue dans un composant intermédiaire lié cinématiquement à la pièce de réception.
- [0091] La came d'actionnement 20 présente deux zones de contact 20a, 20b en appui sur les surfaces parallèles 32 du logement de réception, la largeur d'appui L selon l'axe principal X séparant les deux zones de contact est constante sur l'ensemble de la rotation de l'arbre de sortie. Pour garantir un débattement de la came d'actionnement 20 au sein de la gorge annulaire sans frottement intempestif, un jeu de fonctionnement est défini entre la largeur d'appui L de la came d'actionnement et la distance D séparant axialement selon l'axe principal X les deux surfaces parallèles 32 du logement de réception.
- [0092] Comme illustré sur la [Fig.2], la came d'actionnement 20 comprend trois faces d'actionnement 21 réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres 22 de portion de cylindre forme un triangle isocèle, le sommet principal du triangle isocèle étant confondu avec l'axe de rotation Y de l'arbre de sortie. La géométrie des zones de contact 20a, 20b de la came d'actionnement utilise des portions de cylindre de grand diamètre permettant de réduire la pression de contact avec les surfaces parallèles du logement de réception. Lors de la rotation de la came d'actionnement, la face d'actionnement 21 glisse sur l'une des surfaces parallèles 32.
- [0093] Dans ce premier mode de réalisation, la came d'actionnement 20 présente un profil d'actionnement symétrique dont l'axe de symétrie passe par la bissectrice 37 du triangle isocèle, la bissectrice du triangle isocèle correspondant au milieu du deuxième secteur angulaire $\alpha/2$. Le triangle isocèle présente un angle principal β par exemple compris entre 45° et 150° . La came d'actionnement 20 présente ainsi un profil symétrique passant par l'axe de rotation Y.

- [0094] Grace à la géométrie particulière du profil de la came d'actionnement, le jeu de fonctionnement entre la largeur d'appui L de la came d'actionnement et la distance D est constant sur l'ensemble de la rotation de l'arbre de sortie. Le jeu de fonctionnement est de l'ordre de 0,1 mm à 0,6 mm. La précision de l'actionnement est ainsi améliorée.
- [0095] Pour garantir un débattement de la came d'actionnement 20 au sein de la gorge annulaire 31 sans frottement intempestif, les faces d'actionnement 21 de la came d'actionnement 20 sont raccordées entre-elles par une face de liaison cylindrique 23 de rayon R2 inférieur au rayon R1 des portions de cylindre, le rayon de liaison étant compris entre 1 et 5 mm. Lors de la rotation de la came d'actionnement, la face de liaison cylindrique 23 est également amené à glisser sur l'une des surfaces parallèles 32. Les zones de contact 20a, 20b de la came d'actionnement sont alternativement formées par une face d'actionnement 21 et/ou une face de liaison cylindrique 23. La géométrie de la zone de contact 20a, 20b présente alors un rayon R1 ou un rayon R2.
- [0096] Afin de recentrer la came d'actionnement 20 dans le logement de réception 31, l'axe principal X de la pièce de réception 30 est non sécant à l'axe de rotation Y. Par exemple, l'axe de rotation Y est décalé par rapport un plan parallèle à l'axe de rotation Y et passant par l'axe principal X d'une valeur de quelques millimètres.
- [0097] Ce dispositif d'actionnement 10 comprend également un boîtier de protection 18 qui protège le moteur électrique 11 et supporte le dispositif de réduction de vitesse 13. Le boîtier de protection 18 est rapporté sur un fourreau de protection 6 du système de transmission 1. Le fourreau de protection 6 est de forme cylindre d'axe confondu avec l'axe principal X et comporte un orifice de passage de l'arbre de sortie 12 du dispositif d'actionnement. L'axe de l'orifice de passage est perpendiculaire à l'axe principal X. Le fourreau de protection 6 est rapporté sur le carter du réducteur de vitesse 5.
- [0098] On va maintenant décrire le fonctionnement du dispositif d'actionnement permettant de passer de la première position extrême de désaccouplement à la deuxième position extrême d'accouplement selon un temps d'actionnement réduit.
- [0099] Comme illustré sur la figures 3 à 5, l'arbre de sortie 12 est agencé pour pivoter selon trois secteurs angulaires α_1 , α_2 , α_3 adjacents, un premier secteur angulaire α_1 , un deuxième secteur angulaire α_2 qui est adjacent au premier secteur angulaire α_1 , un troisième secteur angulaire α_3 qui est adjacent au deuxième secteur angulaire α_2 .
- [0100] Dans un premier temps, la pièce de réception 30 est dans la première position extrême de désaccouplement. La pièce de réception 30 reste immobile axialement dans la première position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le premier secteur angulaire. La valeur d'angle du premier secteur angulaire α_1 est de 15° . Sur ce premier secteur angulaire α_1 , la pièce de réception 30 reste dans une position stable qui permet de couper l'alimentation électrique au sein du dispositif d'actionnement, on réduit ainsi la consommation électrique du véhicule.

- [0101] Dans un deuxième temps, la pièce de réception 30 se déplace axialement entre les deux positions extrêmes de désaccouplement et d'accouplement lorsque l'arbre de sortie 12 pivote selon la totalité du deuxième secteur angulaire α_2 . Le déplacement Dx de la pièce de réception 30 est visible sur la [Fig.5]. La valeur d'angle du deuxième secteur angulaire α_2 est d'environ 100° . Cette faible valeur d'angle, inférieur à 180° , permet de réduire le temps d'actionnement. La [Fig.3] illustre la position de la came d'actionnement 20 dans la première position extrême de désaccouplement. Le baladeur axial 30 est positionné axialement grâce aux faces d'actionnement 21 de la came d'actionnement 20 qui affleurent les surfaces parallèles 32 du logement de réception 31. La [Fig.4] illustre la position de la came d'actionnement 20 dans la deuxième position extrême d'accouplement.
- [0102] Dans un troisième temps, la pièce de réception 30 reste immobile axialement dans la deuxième position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le troisième secteur angulaire α_3 . La valeur d'angle du troisième secteur angulaire α_3 est d'environ 5° . Sur ce troisième secteur angulaire α_3 , la pièce de réception 30 reste dans une position stable qui permet de couper l'alimentation électrique au sein du dispositif d'actionnement, on réduit ainsi la consommation électrique du véhicule.
- [0103] Grâce à la géométrie particulière du profil de la came d'actionnement, la largeur d'appui L selon l'axe principal X séparant les deux zones de contact 20a, 20b est constante sur les trois secteurs angulaires α_1 , α_2 , α_3 de rotation de l'arbre de sortie. La [Fig.5] illustre les différentes positions angulaires prises par la came d'actionnement 20 au cours du déplacement Dx de la pièce de réception 30.
- [0104] On va maintenant décrire en référence à la [Fig.6], un deuxième mode de réalisation de l'invention, qui diffère du précédent par une architecture de système de transmission comprenant une fourchette d'actionnement 70.
- [0105] La [Fig.6] est une vue en perspective d'un système de transmission 1 correspondant à une partie d'un réducteur de vitesse. Le réducteur de vitesse peut par exemple être destiné à équiper un véhicule automobile électrique pour lequel le changement de rapport de vitesse se fait de manière automatisée. La sélection du rapport de vitesse entre un premier rapport et un deuxième rapport est opérée par un dispositif d'actionnement 10 selon l'invention.
- [0106] Le dispositif d'actionnement 10 est configuré pour sélectionner un rapport de vitesse au moyen de la fourchette d'actionnement 70. A cet effet, la fourchette d'actionnement 70 permet de faire coulisser un manchon de crabotage 50 le long de l'axe principal X de manière à solidariser un arbre mené 3 de transmission avec un premier ou un deuxième pignons fous 40, 60. Une telle coopération entre le manchon de crabotage 50 et l'un ou l'autre des premier et deuxième pignons fous 40, 60 s'opère lorsqu'il existe une coïncidence angulaire entre les dentures de ces deux éléments.

- [0107] Pour ce faire, le pignon fou 40 du premier rapport et le pignon fou 60 du deuxième rapport comportent chacun une cannelure de crabotage 41, 61 agencée autour de l'axe principal X apte à coopérer avec le manchon de crabotage 50. Le pignon fou 40 du premier rapport et le pignon fou 60 du deuxième rapport sont montés rotatifs autour de l'arbre mené 3 de transmission et le manchon de crabotage 50 est quant à lui monté solidaire en rotation de l'arbre mené 3, par exemple au moyen d'une cannelure interne 51. C'est donc la coopération entre la cannelure interne 51 du manchon de crabotage 50 et la cannelure de crabotage 41 du pignon fou 40 du premier rapport, respectivement de la cannelure de crabotage 61 du pignon fou 60 du deuxième rapport, qui permet de solidariser en rotation autour de l'axe principal X le pignon fou 40 du premier rapport, respectivement le pignon fou 60 du deuxième rapport, et l'arbre mené 3. Le manchon de crabotage 50 comporte par exemple des dents de crabotage à ses deux extrémités axiales dans la continuité de la cannelure interne 51.
- [0108] De façon préférée, le manchon de crabotage 50 peut être maintenu espacé du premier pignon fou 40 du premier rapport et du deuxième pignon fou 60 du deuxième rapport dans une position neutre, pour laquelle aucun couple n'est transmis entre l'arbre d'entrée du réducteur de vitesse et l'arbre mené 3 de transmission car aucun des pignons fous 40 et 60 ne coopère avec le manchon de crabotage 50. La position neutre correspond à un mode de déconnexion dans laquelle la machine électrique ne transmet plus de couple aux roues du véhicule.
- [0109] Le manchon de crabotage 50 est ici disposé entre le premier pignon fou 40 et le deuxième pignon fou 60, des bras de la fourchette d'actionnement 70 étant eux aussi disposés entre ces deux pignons fous 40, 60. A chaque premier pignon 40 et deuxième pignon 60 correspond à un rapport du réducteur de vitesse, par exemple avec un premier rapport de vitesse pour le premier pignon 40 et un deuxième rapport de vitesse pour le deuxième pignon 60. Afin de sélectionner l'un ou l'autre de ces rapports de vitesse, la fourchette d'actionnement 70 peut se déplacer latéralement de sorte à effectuer un crabotage du manchon de crabotage 50 avec soit le premier pignon fou 40, soit le deuxième pignon fou 60.
- [0110] Comme illustré sur la [Fig.6], la fourchette d'actionnement 70 présente des bras qui viennent s'insérer dans une gorge annulaire du manchon de crabotage 50. La fourchette d'actionnement 70 coulisse axialement le long d'une tige de commande 18. Cette tige de commande 18 s'étend selon un axe secondaire X1 et correspond par exemple à un cylindre plein.
- [0111] Afin d'actionner le système de transmission 1, on utilise un dispositif d'actionnement 10 alimenté électriquement. Le dispositif d'actionnement 10 comprend notamment :
- [0112] - un moteur électrique 11 lié cinématiquement à un dispositif de réduction de vitesse et un arbre de sortie 12 du dispositif de réduction de vitesse d'axe de rotation Y ;

- [0113] - une came d'actionnement 20 solidaire en rotation de l'arbre de sortie ;
- [0114] - une pièce de réception 30 mobile axialement selon un axe principal X perpendiculaire à l'axe de rotation Y comportant un logement de réception 31 de la came d'actionnement formé par deux surfaces parallèles 32 entre-elles et perpendiculaires à l'axe principal X.
- [0115] Dans ce dispositif d'actionnement, la pièce de réception 30 se déplace axialement entre deux positions extrêmes lorsque l'arbre de sortie pivote autour de son axe de rotation Y.
- [0116] Plus précisément, la pièce de réception 30 est un organe de commande solidaire de la fourchette d'actionnement 70 et qui coulisse le long de l'axe secondaire X1 de la tige de commande 18, de sorte que lorsque la pièce de réception 30 est dans une première position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le premier pignon fou 40 et l'arbre mené 3 de transmission, lorsque la pièce de réception 30 est dans une deuxième position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le deuxième pignon fou 60 et l'arbre mené 3 de transmission.
- [0117] Le manchon de crabotage 50 est dans une position intermédiaire de désaccouplement, autrement appelée position neutre, lorsque la position angulaire de l'arbre de sortie 12 se situe à la moitié du deuxième secteur angulaire α_2 .
- [0118] Dans ce deuxième mode de réalisation, l'organe de commande 30 présente un logement de réception 31 en forme de U comprenant deux bras d'actionnement 33 supportant les surfaces parallèles 32 séparées selon l'axe principal X par une distance D.
- [0119] On va maintenant décrire le fonctionnement de ce dispositif d'actionnement selon ce deuxième mode de réalisation de l'invention permettant de passer de la première position extrême d'accouplement à la deuxième position extrême d'accouplement selon un temps d'actionnement réduit.
- [0120] Comme illustré sur la [Fig.6], l'arbre de sortie 12 est agencé pour pivoter selon trois secteurs angulaires α_1 , α_2 , α_3 adjacents, un premier secteur angulaire α_1 , un deuxième secteur angulaire α_2 qui est adjacent au premier secteur angulaire α_1 , un troisième secteur angulaire α_3 qui est adjacent au deuxième secteur angulaire α_2 .
- [0121] Dans un premier temps, l'organe de commande 30 est dans la première position extrême d'accouplement dans lequel le premier rapport de vitesse est engagé. La fourchette d'actionnement 70 reste immobile axialement dans la première position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le premier secteur angulaire. La valeur d'angle du premier secteur angulaire α_1 est de 5° . Sur ce premier secteur angulaire α_1 , l'organe de commande 30 reste dans une position stable qui permet de couper l'alimentation électrique au sein du dispositif d'actionnement, on réduit ainsi la consommation électrique du véhicule.

- [0122] Dans un deuxième temps, l'organe de commande 30 se déplace axialement entre les deux positions extrêmes d'accouplement lorsque l'arbre de sortie 12 pivote selon la totalité du deuxième secteur angulaire α_2 . La valeur d'angle du deuxième secteur angulaire α_2 est d'environ 120° . Cette faible valeur d'angle, inférieur à 180° , permet de réduire le temps d'actionnement.
- [0123] Dans un troisième temps, l'organe de commande 30 est dans la deuxième position extrême d'accouplement dans lequel le deuxième rapport de vitesse est engagé. La fourchette d'actionnement 70 reste immobile axialement dans la deuxième position extrême d'actionnement lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le troisième secteur angulaire α_3 . La valeur d'angle du troisième secteur angulaire α_3 est identique à la valeur d'angle du premier secteur angulaire α_1 . Sur ce troisième secteur angulaire α_3 , l'organe de commande 30 reste également dans une position stable.
- [0124] Pour garantir un débattement de la came d'actionnement 20 au sein du logement de réception 31 en forme de U de l'organe de commande 30 sans frottement intempestif, un jeu de fonctionnement est défini entre la largeur d'appui L de la came d'actionnement et la distance D séparant axialement selon l'axe principal X les deux surfaces parallèles 32 du logement de réception. Grace à la géométrie particulière du profil de la came d'actionnement 20, la largeur d'appui L selon l'axe principal X séparant les deux zones de contact 20a, 20b est constante sur les trois secteurs angulaires α_1 , α_2 , α_3 de rotation de l'arbre de sortie.
- [0125] Un autre avantage de l'invention est d'améliorer la fiabilité du moteur électrique. La mise en rotation de l'arbre de sortie 12 se fait sous faible couple étant donné que dans le premier secteur angulaire α_1 ou le troisième secteur angulaire α_3 , la zone de contact 20a, 20b de la came d'actionnement 20 est tangente à la surface 32 du logement de réception. Il n'y a donc pas de couple résistant, ce qui permet la mise en rotation de la machine électrique sous faible couple.
- [0126] La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici et elle s'étend également à tout moyen et toute configuration équivalents ainsi qu'à toute combinaison techniquement opérante de tels moyens.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'actionnement (10) pour un système de transmission (1), comprenant :
- un moteur électrique (11) lié cinématiquement à un dispositif de réduction de vitesse (13) et un arbre de sortie (12) du dispositif de réduction de vitesse d'axe de rotation (Y), l'arbre de sortie est agencé pour pivoter selon trois secteurs angulaires (α_1 , α_2 , α_3) adjacents, un premier secteur angulaire (α_1), un deuxième secteur angulaire (α_2) qui est adjacent au premier secteur angulaire, un troisième secteur angulaire (α_3) qui est adjacent au deuxième secteur angulaire ;
 - une came d'actionnement (20) solidaire en rotation de l'arbre de sortie (12) ;
 - une pièce de réception (30) mobile axialement selon un axe principal (X) perpendiculaire à l'axe de rotation (Y) comportant un logement de réception (31) de la came d'actionnement formé par deux surfaces parallèles (32) entre-elles et perpendiculaires à l'axe principal (X), caractérisé en ce que la pièce de réception (30) se déplace axialement entre deux positions extrêmes lorsque l'arbre de sortie pivote selon la totalité du deuxième secteur angulaire, la pièce de réception (30) restant immobile axialement dans une première position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le premier secteur angulaire, et la pièce de réception (30) restant immobile axialement dans une deuxième position extrême lorsque la rotation de l'arbre de sortie se situe dans le troisième secteur angulaire.
- [Revendication 2] Dispositif d'actionnement (10) selon la revendication 1, dans lequel la came d'actionnement (20) présente deux zones de contact (20a, 20b) en appui sur les surfaces parallèles (32) du logement de réception, la largeur d'appui (L) selon l'axe principal (X) séparant les deux zones de contact est constante sur les trois secteurs angulaires (α_1 , α_2 , α_3) de rotation de l'arbre de sortie.
- [Revendication 3] Dispositif d'actionnement (10) selon la revendication précédente, dans lequel un jeu de fonctionnement (J) est défini entre la largeur d'appui (L) de la came d'actionnement et la distance (D) séparant axialement selon l'axe principal (X) les deux surfaces parallèles (32) du logement de réception, le jeu de fonctionnement (J) est constant sur les trois secteurs angulaires (α_1 , α_2 , α_3) de rotation de l'arbre de sortie.

- [Revendication 4] Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la pièce de réception (30) est une pièce de révolution autour de l'axe principal (X), le logement de réception (32) étant une gorge annulaire.
- [Revendication 5] Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la pièce de réception (30) comprend au moins une première cannelure de connexion (33) agencée pour entraîner en rotation un arbre mené et une deuxième cannelure de connexion (34) agencée pour entraîner un arbre menant, les première et deuxième cannelures de connexion (33, 34) étant engagées lorsque la pièce de réception (30) est dans une deuxième position extrême d'accouplement et l'une des première et deuxième cannelures de connexion (33, 34) étant désengagée lorsque la pièce de réception (30) est dans une première position extrême de désaccouplement.
- [Revendication 6] Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la came d'actionnement (20) comprend trois faces d'actionnement (21) réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres de portion de cylindre forment un triangle isocèle, le sommet principal du triangle isocèle étant confondu avec l'axe de rotation (Y) de l'arbre de sortie.
- [Revendication 7] Dispositif d'actionnement (10) selon la revendication précédente, dans lequel au moins deux faces d'actionnement (21) de la came d'actionnement (20) sont raccordées entre-elles par une face de liaison cylindrique (23) de rayon (R2) inférieur au rayon (R1) des portions de cylindre, le rayon (R2) de liaison étant compris entre 1 et 5 mm.
- [Revendication 8] Dispositif d'actionnement (10) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel la came d'actionnement (20) présente un profil d'actionnement symétrique dont l'axe de symétrie passe par la bissectrice (37) du triangle isocèle, la bissectrice du triangle isocèle correspondant au milieu du deuxième secteur angulaire (α_2).
- [Revendication 9] Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la came d'actionnement (20) comprend trois faces d'actionnement (21) réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres de portion de cylindre forment un triangle équilatéral, un des sommets du triangle équilatéral étant confondu avec l'axe de rotation (Y) de l'arbre de sortie.
- [Revendication 10] Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la came d'actionnement (20) comprend trois faces

d'actionnement (21) réalisées sous la forme de portion de cylindre, les trois centres de portion de cylindre forment un triangle isocèle rectangle, le sommet principal du triangle isocèle rectangle étant confondu avec l'axe de rotation (Y) de l'arbre de sortie.

- [Revendication 11] Système de transmission (1) comprenant :
- un arbre menant (2) de transmission comprenant une première cannelure externe (2a) ;
 - un arbre mené (3) de transmission coaxial à l'arbre menant comprenant une deuxième cannelure externe (3a) ;
 - un dispositif d'actionnement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pièce de réception (30) est un baladeur axial ayant une forme de révolution, le baladeur axial (30) comprenant au moins une première cannelure interne (33) de connexion agencée pour entraîner en rotation l'arbre menant (2) et une deuxième cannelure interne (34) de connexion agencée pour entraîner en rotation l'arbre mené (3), les première et deuxième cannelures internes (33, 34) étant engagées respectivement dans la première cannelure externe (2a) de l'arbre menant et la deuxième cannelure externe (3a) de l'arbre mené lorsque la pièce de réception (30) est dans une des deux positions extrêmes, cette position extrême étant appelée deuxième position extrême d'accouplement.
- [Revendication 12] Système de transmission (1) selon la revendication précédente, dans lequel la deuxième cannelure interne (34) de connexion du baladeur axial (30) est réalisée sous la forme d'une série de cannelures internes espacées axialement selon un pas régulier, par exemple cinq cannelures internes espacées axialement selon un pas compris entre 3 et 15 mm.
- [Revendication 13] Système de transmission (1) selon la revendication 11 ou 12, dans lequel la deuxième cannelure interne (34) de connexion est désengagée de la deuxième cannelure externe (3a) de l'arbre mené lorsque la pièce de réception (30) est dans l'autre des deux positions extrêmes, cette position extrême étant appelée première position extrême de désaccouplement.
- [Revendication 14] Système de transmission (1) comprenant :
- un arbre mené (3) de transmission ;
 - un pignon fou (40) mobile en rotation autour de l'arbre mené (3) de transmission d'axe principal (X), le pignon fou (40) comprend une cannelure de crabotage (41) ;
 - un manchon de crabotage (50) mobile axialement selon l'axe principal

(X), le manchon de crabotage étant entraîné en rotation par une cannelure interne (51) en prise avec une cannelure externe (3a) de l'arbre mené de transmission, la cannelure interne (51) du manchon de crabotage étant apte à entraîner la cannelure de crabotage (41) du pignon fou ;

- une fourchette d'actionnement (70) mobile axialement le long d'une tige de commande (5) d'axe secondaire (X1) parallèle à l'axe principal (X) et agencée pour déplacer le manchon de crabotage (50) ;

- un dispositif d'actionnement (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la pièce de réception (30) est un organe de commande solidaire de la fourchette d'actionnement (70) et qui coulisse le long de l'axe secondaire (X1) de la tige de commande, de sorte que lorsque la pièce de réception est dans une première position extrême de désaccouplement, aucun couple n'est transmis entre le pignon fou et l'arbre mené de transmission et lorsque la pièce de réception est dans une deuxième position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le pignon fou et l'arbre mené de transmission.

[Revendication 15]

Système de transmission (1) comprenant :

- un arbre mené (3) de transmission ;

- un premier pignon fou (40) mobile en rotation autour de l'arbre mené (3) de transmission d'axe principal (X) et un deuxième premier pignon fou (60) mobile en rotation autour de l'arbre mené (3) de transmission, chacun des deux pignons fous (40, 60) comprend une cannelure de crabotage (41, 61) ;

- un manchon de crabotage (50) mobile axialement selon l'axe principal (X), le manchon de crabotage étant entraîné en rotation par une cannelure interne (51) en prise avec une cannelure externe (3a) de l'arbre mené de transmission, la cannelure interne du manchon de crabotage étant apte à entraîner la cannelure de crabotage de l'un ou l'autre des pignons fous ;

- une fourchette d'actionnement (70) mobile axialement le long d'une tige de commande d'axe secondaire (X1) parallèle à l'axe principal (X) et agencée pour déplacer le manchon de crabotage (50) ;

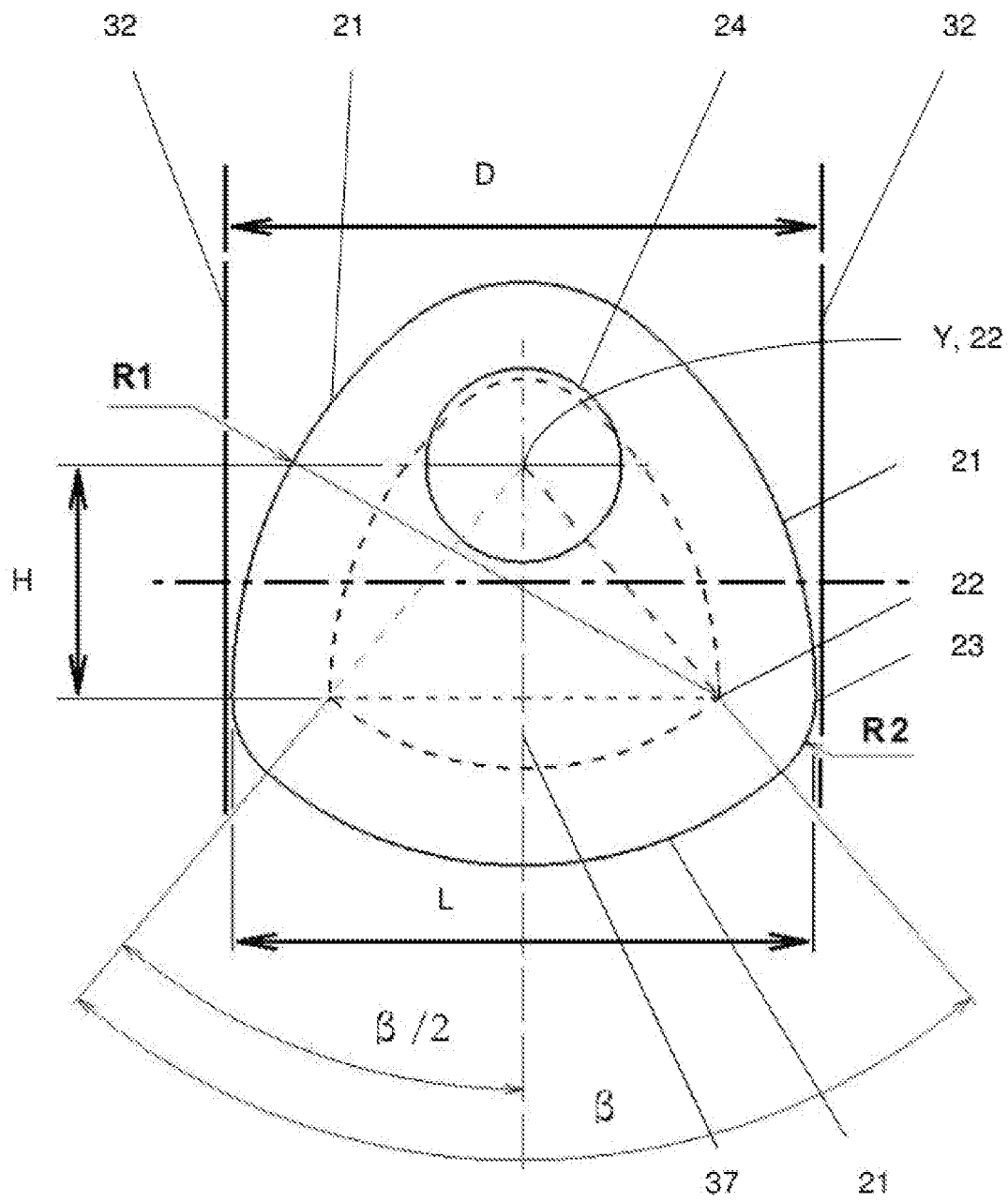
- un dispositif d'actionnement (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la pièce de réception (30) est un organe de commande solidaire de la fourchette d'actionnement (70) et qui coulisse le long de l'axe secondaire (X1) de la tige de commande, de sorte que lorsque la pièce de réception est dans une première position extrême de

d'accouplement, un couple est transmis entre le premier pignon fou et l'arbre mené de transmission, lorsque la pièce de réception est dans une deuxième position extrême d'accouplement, un couple est transmis entre le deuxième pignon fou et l'arbre mené de transmission.

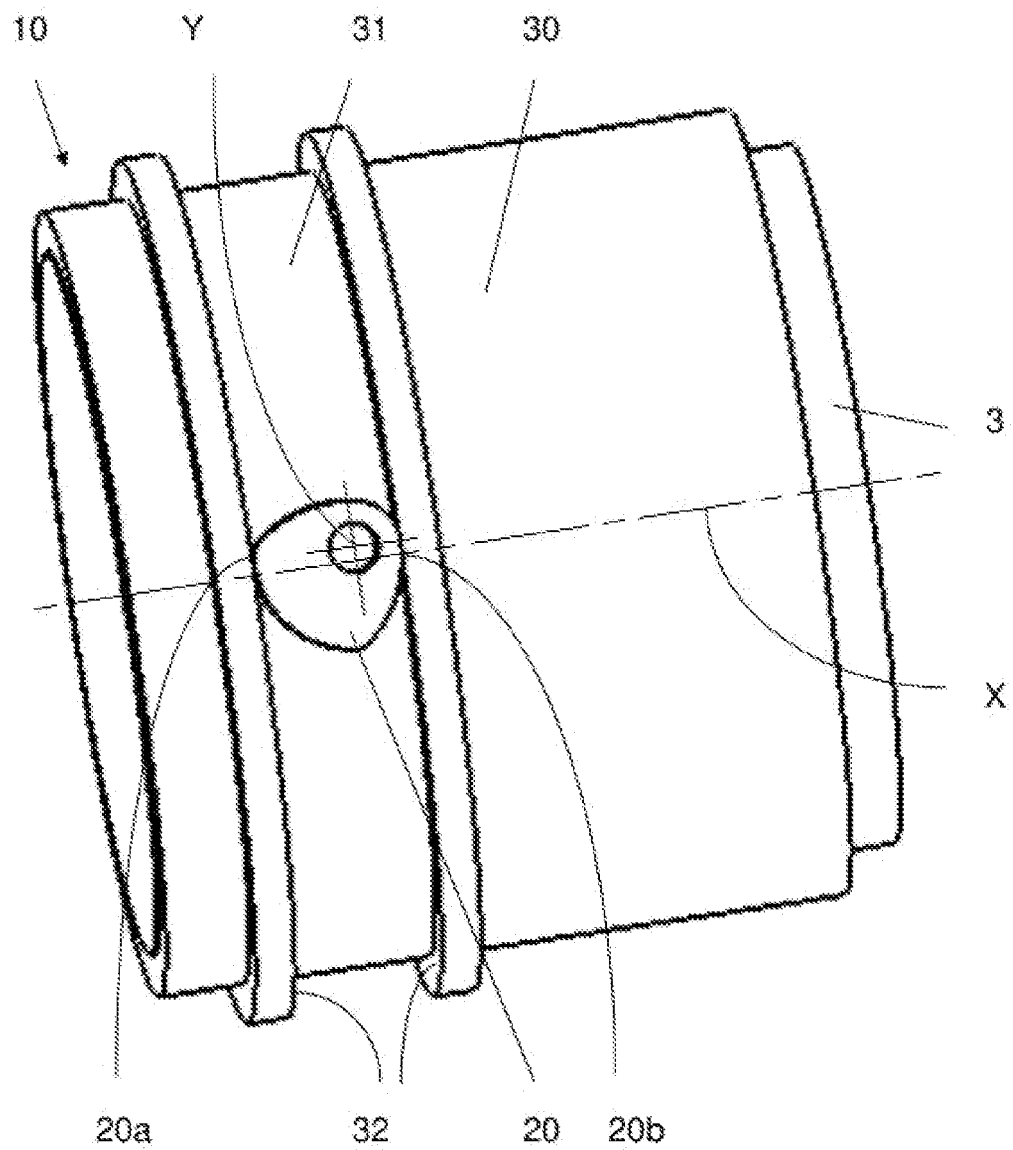
[Revendication 16] Système de transmission (1) selon la revendication précédente, dans lequel le manchon de crabotage est dans une position intermédiaire de désaccouplement lorsque la position angulaire de l'arbre de sortie (12) se situe à la moitié du deuxième secteur angulaire (α_2).

[Revendication 17] Système de transmission (1) selon l'une des revendications 14 à 16, dans lequel dans lequel l'organe de commande (30) présente un logement de réception en forme de U comprenant deux bras d'actionnement (33) supportant les surfaces parallèles (32) séparées selon l'axe principal (X) par une distance (D).

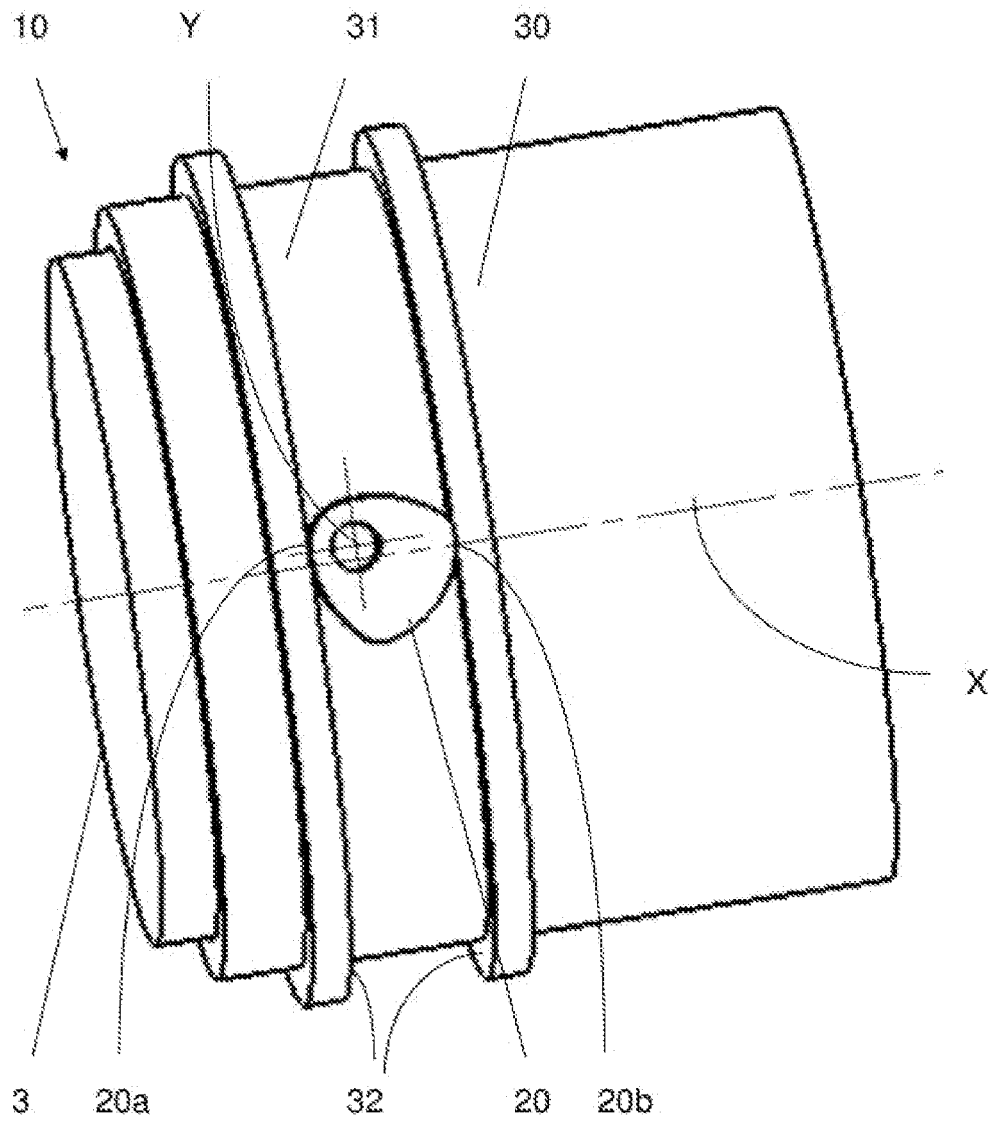
[Fig. 2]



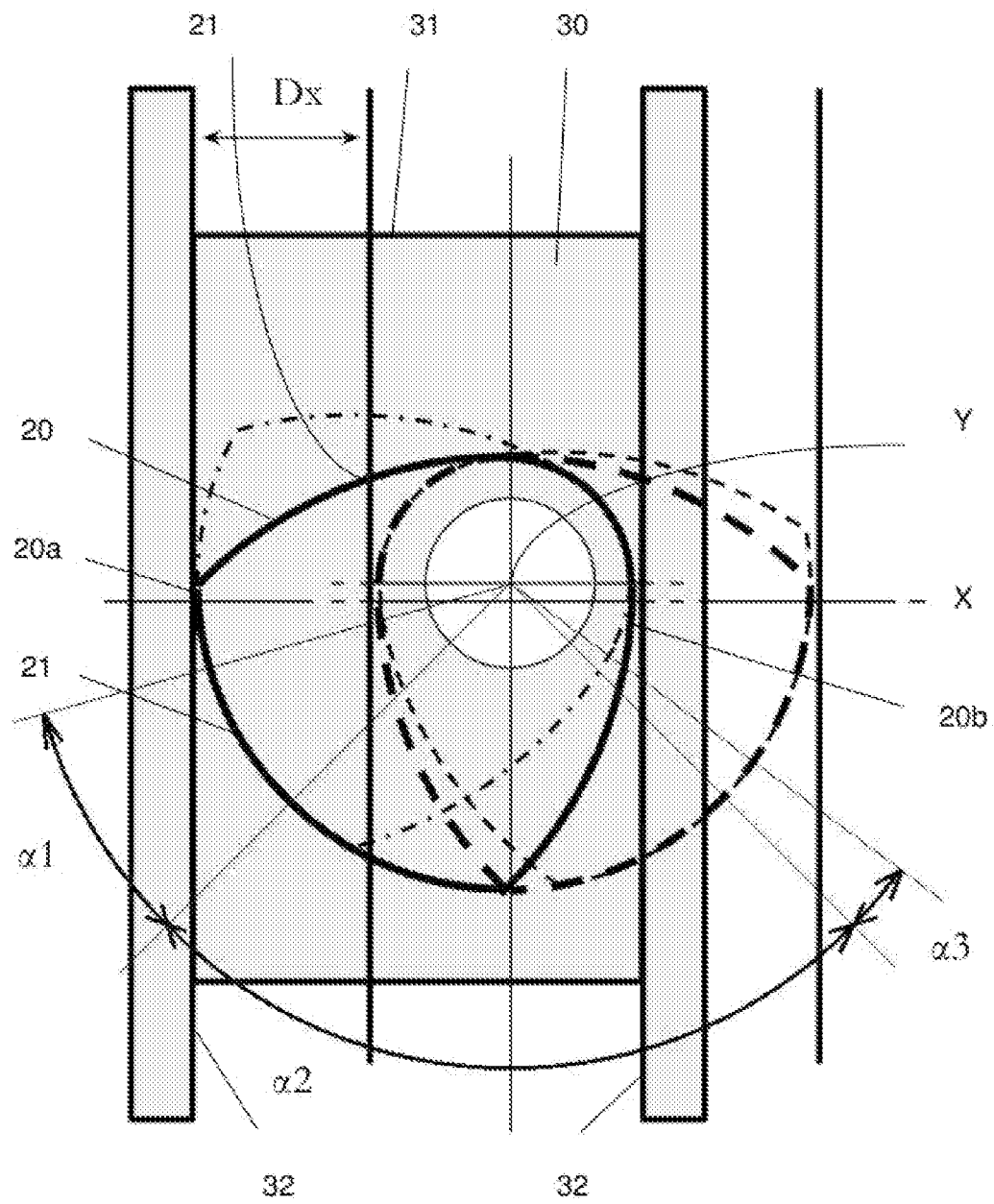
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 918342
FR 2303933

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 428 248 A (BROUCKSOU ROBERT H [US] ET AL) 31 janvier 1984 (1984-01-31)	1-3, 6-8	F16H 25/08 F16H 63/30
Y	* figure 1 * * colonne 3, ligne 49 - colonne 5, ligne 11 *	4, 5, 11-17	
Y, D	----- EP 1 520 127 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6 avril 2005 (2005-04-06) * abrégé; figures 1-3 *	4, 14-17	
Y	----- DE 10 2021 209053 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 23 février 2023 (2023-02-23) * figures 1-3 * * alinéas [0027] - [0029] * * revendication 1 *	5, 11-17	
A	----- FR 2 485 674 A1 (THOMSON CSF [FR]) 31 décembre 1981 (1981-12-31) * figures 1a-2 *	1-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 décembre 2023		Werner, Michael	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303933 FA 918342**

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 **01-12-2023**
 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
US 4428248	A	31-01-1984	AR	226783 A1	13-08-1982
			AU	544511 B2	30-05-1985
			BR	8202328 A	05-04-1983
			CA	1181324 A	22-01-1985
			GB	2097077 A	27-10-1982
			IN	156438 B	03-08-1985
			MX	165330 B	05-11-1992
			TR	21802 A	18-07-1985
			US	4428248 A	31-01-1984

EP 1520127	A1	06-04-2005	DE	10230184 A1	22-01-2004
			EP	1520127 A1	06-04-2005
			JP	3954070 B2	08-08-2007
			JP	2006514727 A	11-05-2006
			US	2005241422 A1	03-11-2005
			WO	2004005769 A1	15-01-2004

DE 102021209053	A1	23-02-2023	AUCUN		

FR 2485674	A1	31-12-1981	AUCUN		
