

①9 RÉPULIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 607 213

②1 N° d'enregistrement national :

86 16144

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 H 3/76.

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION À UN BREVET D'INVENTION

A2

②2 Date de dépôt : 20 novembre 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 27 mai 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet 86 01606 pris le 6 février
1986.

⑦1 Demandeur(s) : *HERIARD DUBREUIL Marc.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Marc Heriard Dubreuil.

⑦3 Titulaire(s) :

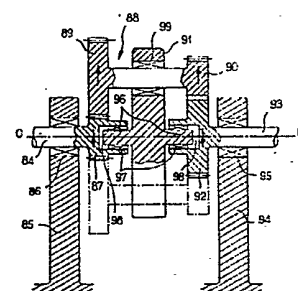
⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 Dispositif à changement de vitesse continu.

⑤7 La seconde addition concerne des dispositifs à change-
ment de vitesse continu selon le brevet principal qui présen-
tent simultanément la possibilité d'obtenir un couple travaillant
ou moteur sans couple de renversement.

L'une des deux chaînes cinématiques de transmission passe
par un pignon double 88 en assurant la transmission du couple
entre le pignon satellite avant 89 en prise avec l'arbre moteur
84, 87, et le pignon satellite arrière 90 en prise avec l'arbre de
sortie 93 par un pignon de sortie 92. L'autre chaîne cinéma-
tique assure directement l'entraînement en rotation du pignon
de sortie 92 par la rotation d'une seule pièce du pignon double
88 monté libre en rotation autour d'un arbre dans la cage 91,
avec cette dernière autour de l'axe 00' commun aux arbres
d'entrée 84 et de sortie 93.

Application notamment à l'entraînement d'outils rotatifs.



FR 2 607 213 - A2

D

DISPOSITIF A CHANGEMENT DE VITESSE CONTINU

Le présent second certificat d'addition se rapporte à des perfectionnements et des variantes apportés aux différentes réalisations de dispositif à changement de vitesse continu qui font l'objet de la demande de brevet principal n° 86 01 606 du 6 février 1986 et de la demande de premier certificat d'addition n° 86 09 083 du 24 juin 1986.

On rappelle que la demande de brevet principal concerne un dispositif à changement de vitesse continu comprenant un arbre d'entrée accouplé à un moteur ou à un arbre menant au moteur, ou solidaire d'un tel arbre, un arbre de sortie, de préférence coaxial à l'arbre d'entrée, au moins deux chaînes cinématiques de transmission, qui sont couplées l'une à l'autre et chacune accouplée par une extrémité à l'arbre d'entrée, l'une au moins des chaînes, mais de préférence chacune d'elles, comprenant au moins un organe de transmission monté en rotation autour d'un axe, et les deux chaînes cinématiques étant couplées l'une à l'autre, au voisinage de leurs extrémités opposées à celles par lesquelles elles sont respectivement accouplées à l'arbre d'entrée, par au moins un organe de transmission rotatif autour d'un axe monté sur un bras de sortie correspondant, qui est destiné à être solidarisé, dans au moins un sens de rotation, à l'arbre de sortie autour d'un axe de sortie, et sur lequel la puissance de sortie du dispositif est disponible.

Le premier certificat d'addition concerne des réalisations particulières du dispositif à changement de vitesse continu tel que défini ci-dessus, et qui constituent en outre des dispositifs permettant simultanément d'obtenir un couple travaillant ou moteur sans qu'il y ait de couple de renversement.

Dans ce cadre d'applications, on a proposé par le premier certificat d'addition un système de changement de vitesse continu entre la vitesse de rotation de l'ensemble du système et celle d'un outil, auquel est accouplé l'arbre de sortie du système, si l'on considère, d'une part, que

la vitesse d'entrée est une vitesse relative interne à l'ensemble du système, telle que la vitesse relative entre deux couronnes constituant des organes rotatifs de transmission de puissance et dont l'une et/ou l'autre assurent le bouclage entre les deux chaînes cinématiques de transmission, et, d'autre part, que la vitesse de sortie est celle de l'outil ou de l'arbre de sortie accouplé à ce dernier.

Le but du premier certificat d'addition a donc été de proposer un dispositif à changement de vitesse continu et de transmission d'un couple par un ensemble d'organes rotatifs, tels que pignons, ayant un degré de liberté les uns par rapport aux autres et tel que le rapport des vitesses entre l'entrée et la sortie du dispositif ne soit pas contraint, mais dans lequel l'équilibre dynamique correspondant à une vitesse de sortie nulle sans blocage soit un équilibre instable, de sorte que le rapport des vitesses d'entrée et de sortie soit automatiquement déterminé par le rapport du couple porteur au couple résistant.

A cet effet, le dispositif à changement de vitesse continu selon le premier certificat d'addition, du type présenté dans le brevet principal et tel que rappelé ci-dessus, a pour caractéristiques propres que les organes de transmission montés en rotation des chaînes cinématiques de transmission appartiennent à un ensemble de moyens purement mécaniques assurant la transmission d'une puissance rotative et comprenant un engrenage et/ou au moins une chaîne et/ou au moins une courroie et/ou au moins une couronne dentée, par lesquels la transmission de puissance s'effectue conjointement par plusieurs chaînes cinématiques de démultiplication différentes et librement accouplées d'une part à l'arbre d'entrée et d'autre part à l'arbre de sortie, et avec une démultiplication entre l'entrée et la sortie qui varie en fonction de la répartition des vitesses entre les différentes chaînes cinématiques.

Par la présente invention, on se propose de per-

fectionner le dispositif de changement de vitesse continu réalisé selon les enseignements du brevet principal et, de préférence également, du premier certificat d'addition, de sorte qu'il permette l'utilisation de la puissance totale disponible sur l'arbre d'entrée, entre deux points de fonctionnement extrêmes qui correspondent, l'un, à une vitesse nulle d'un organe appelé cage du dispositif, et qui constitue la sortie de l'une des deux chaînes cinématiques de transmission, tandis que l'autre point extrême de fonctionnement correspond à une vitesse égale à la vitesse de rotation du moteur, ceci résultant d'un principe propre à l'invention et consistant à renverser l'action exercée par au moins un organe de transmission sur un pignon de sortie, solidaire en rotation de l'arbre de sortie et constituant la sortie de l'autre des deux chaînes cinématiques de transmission, de sorte que ce pignon de sortie soit entraîné dans le même sens de rotation que la cage définie ci-dessus.

Dans une première variante propre à l'invention, dans laquelle le dispositif présente les caractéristiques de la revendication 1 du brevet principal et est simultanément tel que les deux chaînes cinématiques de transmission coopèrent par l'intermédiaire d'au moins un organe rotatif de transmission comprenant au moins deux pignons, dont l'un est en prise par l'intermédiaire d'au moins un pignon annexe, sur l'une des deux chaînes cinématiques, avec un pignon de sortie coaxial à l'arbre de sortie et qui constitue ledit bras de sortie, alors que l'autre chaîne cinématique assure l'entraînement du pignon de sortie par la rotation de tout ou partie dudit organe rotatif à au moins deux pignons autour d'un axe parallèle à l'axe de l'arbre de sortie, selon une première variante du premier certificat d'addition, le dispositif selon l'invention se caractérise en ce qu'il comprend un unique pignon intermédiaire, qui est monté fou en rotation autour de son axe sur un bras annexe en saillie sur une cage matérialisant l'axe de rotation commun aux deux pignons de l'organe

rotatif de coopération des deux chaînes cinématiques.

De préférence, dans ce cas, le bras annexe est un bras coudé, dont la partie qui porte en rotation le pignon intermédiaire présente un axe concourant avec l'axe commun de rotation des arbres d'entrée et de sortie du dispositif et avec l'axe commun de rotation des deux pignons de l'organe rotatif, au point de concours de ces deux derniers axes.

Il est clair que l'introduction d'un pignon supplémentaire dans l'équipage mobile, entre le second pignon de l'organe rotatif à deux pignons et le pignon de sortie, a pour effet de renverser l'action du second pignon de l'organe rotatif sur le pignon de sortie, qui est alors entraîné en rotation dans le même sens que la rotation entraînée par la cage, entre les points extrêmes de fonctionnement correspondant à une vitesse nulle de rotation de la cage et une vitesse égale à la vitesse de rotation du moteur, ce qui a pour effet, dans la zone de fonctionnement correspondante, que les deux actions s'exerçant l'une par la cage et l'autre par les pignons de l'équipage mobile s'additionnent sur le pignon de sortie. On peut ainsi utiliser la puissance totale entre les deux points extrêmes de la plage de fonctionnement.

Mais, pour obtenir ce résultat avantageux, la présente invention propose d'autres réalisations. L'une d'elles, qui correspond à une seconde variante de réalisation proposée dans le premier certificat d'addition, est telle que le dispositif comprend un ensemble de pignons à au moins deux pignons de diamètres différents, dont un premier pignon est attaqué par le moteur tandis qu'un second pignon de l'ensemble est en prise avec un troisième pignon, extérieur à l'ensemble et dont l'axe coïncide avec celui de l'arbre de sortie, les deux chaînes cinématiques comprenant l'une la transmission du couple du premier au second pignon de l'ensemble, et l'autre la rotation d'une seule pièce de l'ensemble des deux pignons autour d'un axe, l'axe de sortie étant la cage matérialisée par l'axe commun des

deux pignons ou l'axe de l'un quelconque des pignons de l'ensemble, à l'exception du pignon moteur, et, selon l'invention, cette réalisation se caractérise en ce que le premier pignon de l'ensemble à pignons est attaqué directement par un pignon moteur solidaire de l'arbre d'entrée et situé du même côté de la cage que le troisième pignon qui est un pignon de sortie solidaire de l'arbre de sortie.

Dans un exemple de réalisation particulier de cette variante, les pignons moteur et de sortie sont situés du côté de l'arbre de sortie par rapport à la cage et sont en regard l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par un tourillon axial interne, autour duquel chacun d'eux tourne librement, en général chacun avec sa vitesse propre de rotation, ce tourillon ayant pour effet d'assurer une certaine rigidité en flexion des arbres d'entrée et de sortie qui sont tous deux montés en porte-à-faux.

Dans cet exemple de réalisation, la cage est avantageusement montée en rotation libre autour de l'arbre d'entrée avec interposition d'un roulement.

Une autre solution, qui permet de résoudre le problème présenté ci-dessus tout en procurant le même avantage, correspond sensiblement à la seconde variante du premier certificat d'addition, telle que présentée ci-dessus, dans la mesure où il comprend également un ensemble de pignons à au moins deux pignons de diamètres différents, dont un premier pignon est attaqué par le moteur tandis qu'un second pignon de l'ensemble est en prise avec un troisième pignon, extérieur à l'ensemble, et dont l'axe coïncide avec celui de l'arbre de sortie, les deux chaînes cinématiques comprenant également dans ce cas l'une la transmission du couple du premier au second pignon de l'ensemble et l'autre la rotation d'une seule pièce de l'ensemble des pignons autour d'un axe, mais cette variante se distingue cependant des réalisations connues par des caractéristiques propres à l'invention et selon lesquelles l'axe de sortie est l'axe de l'un quelconque des pignons de l'ensemble à l'exception du pignon moteur ou la cage, matérialisée dans ce cas par

le support commun des deux pignons de l'ensemble, qui sont solidaires en rotation autour d'un même axe parallèle à l'axe de la rotation d'une seule pièce de l'ensemble, le premier et le second pignon de ce dernier étant de part et d'autre de la cage, respectivement du côté de l'arbre d'entrée entraînant un pignon moteur avec lequel le premier pignon de l'ensemble est en prise, et du côté de l'arbre de sortie solidaire d'un pignon de sortie avec lequel le second pignon de l'ensemble est lui-même en prise.

L'avantage de cette réalisation est que l'on peut conserver les pignons d'entrée et de sortie de part et d'autre de la cage, ce qui évite de très longs porte-à-faux des arbres d'entrée et de sortie.

Avantageusement, dans cette dernière réalisation, la cage présente deux tourillons coaxiaux l'un à l'autre sur l'axe de rotation d'une seule pièce de l'ensemble à deux pignons, ces tourillons étant chacun montés fous en rotation, avec interposition d'un roulement, dans l'une respectivement de deux cavités axiales ménagées dans les extrémités en regard des arbres d'entrée et de sortie du dispositif. De plus, il est avantageusement simple que le premier et le second pignon de l'ensemble soit respectivement solidaire de l'une des extrémités d'un arbre monté fou en rotation au travers de la cage avec interposition d'un roulement.

L'invention sera mieux comprise à l'aide d'exemples particuliers de réalisation, décrits ci-dessous à titre non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 représente une vue schématique en coupe axiale d'un exemple de dispositif selon la première variante présentée ci-dessus,

la figure 2 représente une vue analogue à la figure 1 d'un exemple de dispositif selon la seconde variante présentée ci-dessus, et

la figure 3 représente de manière analogue une troisième réalisation de dispositif selon l'invention.

Dans le dispositif représenté sur la figure 1, l'arbre moteur 24' est monté en rotation sur le socle ou bâti 25' du dispositif par un roulement à billes 26', et il porte, dans sa partie interne au bâti 25', un pignon d'entrée ou moteur 27', conique, et en prise avec le petit pignon satellite avant 29', également conique, à l'extrémité de chacun de deux pignons doubles 28' qui sont montés libres en rotation autour d'un arbre de cage 31', dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de l'arbre moteur 24'.

La cage 31' du dispositif est de plus montée libre en rotation autour du prolongement de l'arbre moteur 24', à l'intérieur du bâti 25', de sorte que les pignons doubles 28' peuvent à la fois tourner sur eux-mêmes autour de leur axe, perpendiculaire à l'axe de l'arbre d'entrée 24', et tourner d'une seule pièce avec la cage 31' autour de l'axe de l'arbre moteur 24'. Par son pignon arrière de grand diamètre et conique 30', chaque pignon double 28' est en prise avec un unique pignon intermédiaire 30'a, qui est monté fou en rotation autour de son axe sur la partie inclinée vers le centre du dispositif d'un bras coudé 31'a faisant saillie sur la cage 31', du côté de l'arbre de sortie 33', ce bras coudé et annexe 31'a étant solidaire de la cage 31' et tel que sa partie qui porte le pignon intermédiaire 30'a présente un axe, qui est l'axe de rotation de ce pignon intermédiaire, et qui coupe les deux axes de rotation du pignon double 28', à savoir l'axe de rotation d'une seule pièce de ce pignon double 28' ou axe commun aux arbres d'entrée 24' et de sortie 33', d'une part, et, d'autre part, l'axe perpendiculaire à ce dernier et autour duquel les deux pignons 29' et 30' sont montés en rotation autour de la cage 31', au point de concours de ces axes. De plus, le pignon intermédiaire 31'a est simultanément en prise avec un pignon de sortie conique 32', qui est monté en rotation dans le socle 25' autour de l'axe de l'arbre d'entrée 24', (axe 00') et qui est solidaire de l'arbre de sortie 32' par l'intermédiaire d'une portion de jonction 34' en forme de cloche, engagée

sur l'extrémité de l'arbre 24' et montée en rotation par rapport au bâti 25' dans le roulement à bille 35'.

Dans ce dispositif à différentiel classique utilisable en tant qu'embrayage, le couple moteur, appliqué au pignon satellite avant 29' est distribué entre les deux chaînes cinématiques qui ont pour sortie, l'une les pignons satellites arrière 30' en prise avec le pignon de sortie 32' par les pignons intermédiaires 30'a, et l'autre la cage 31' du différentiel. Dans la première de ces chaînes cinématiques, qui passe par les pignons 30' et le pignon de sortie 32', ayant un axe situé dans le prolongement de l'axe de l'arbre moteur 24', mais sans liaison avec ce dernier, les pignons intermédiaires 30'a assurent une rotation du pignon de sortie 32 qui est de même sens que la rotation entraînée par la cage 31' entre les deux points extrêmes de fonctionnement précédemment mentionnés. La seconde chaîne cinématique passe par la cage 31' entraînant le pignon de sortie 32' directement par la rotation des pignons doubles 28' autour de l'axe OO' commun aux arbres d'entrée et de sortie 24' et 33'.

Ainsi, dans la plage de fonctionnement précédemment mentionnée, les couples moteurs transmis par les deux chaînes cinématiques s'additionnent sur le pignon de sortie 32'. La puissance totale motrice peut ainsi être utilisée sur cette plage de fonctionnement.

Il en est de même sur les réalisations des figures 2 et 3, qui ont l'avantage supplémentaire d'une structure simplifiée.

Sur la figure 2, l'arbre moteur 64, d'axe OO', monté tourillonnant sur le palier de support 65 avec interposition d'un roulement 66, entraîne, à son extrémité, un pignon moteur 67 à denture conique en prise avec le petit pignon conique central 69 d'un équipement mobile 68 conformé en pignon double et présentant une seconde denture conique externe 70 en prise avec un pignon conique de sortie 72 également solidaire d'une extrémité d'un arbre de sortie 73, coaxial à l'arbre d'entrée 64, et également monté tou-

rillonnant sur un palier 74 avec interposition d'un roulement 75. Dans cette réalisation, les pignons moteur (67) et de sortie (72) sont en regard l'un de l'autre d'un même côté d'une cage 71 formant arbre autour duquel le pignon double 68 est monté fou en rotation autour d'un axe perpendiculaire à l'axe commun 00' aux arbres d'entrée (64) et de sortie (73). La rotation d'une seule pièce de la cage 71 avec son pignon double 68 est permise grâce au montage tourillonnant de la cage 71 autour de l'arbre d'entrée 64, dans la partie de ce dernier directement adjacente au pignon moteur 67, et avec interposition d'un roulement 77.

Ainsi, l'arbre moteur 64 entraîne le pignon moteur 67 qui embraye sur le pignon double 68 formant équipement mobile embrayant lui-même sur le pignon de sortie 72. L'équipage mobile 68 tourne autour de l'axe-cage 71, lequel tourne lui-même autour de l'arbre moteur 64. De plus, pour assurer une rigidité suffisante en flexion du système, un tourillon interne 76 assure, comme représenté sur la figure 2, une liaison axiale entre les extrémités des arbres 64 et 73 portant les pignons 67 et 72, et qui sont tous deux montés en porte-à-faux. Chacun des deux arbres 64 et 73 peut librement tourner autour du tourillon 76 avec sa vitesse de rotation propre, différente de la vitesse de l'autre arbre.

Enfin, sur la figure 3, on retrouve un arbre moteur 84, supporté en rotation par un palier 85, avec interposition d'un roulement à billes 86, et qui se prolonge d'un pignon moteur 87, qui est en prise avec l'un des deux pignons 89, lequel est solidaire du pignon 90 qui, de son côté, est en prise sur un pignon de sortie 92, solidaire de l'arbre de sortie 93 lui-même supporté dans un palier 94 avec interposition d'un roulement à billes 95. Dans ce cas comme dans le cas précédent, les arbres d'entrée 84 et de sortie 93 sont coaxiaux autour de l'axe 00', mais contrairement à l'exemple précédent, le pignon moteur 87 et le pignon de sortie 92 sont des pignons droits en prise

chacun avec l'un respectivement de deux pignons droits 89 et 90 solidaires chacun de l'une des extrémités respectives d'un arbre commun par lequel le pignon double 88 ainsi constitué est monté tourillonnant dans la cage 91, avec interposition d'un roulement à bille 99, et autour d'un axe qui est parallèle à l'axe 00'. Le premier pignon 89 est d'un rayon double de celui du second pignon 90, tandis que le pignon de sortie 92, en prise avec le pignon 90, est également d'un rayon double du rayon du pignon moteur 87, en prise avec le pignon 89. L'ensemble des deux pignons 89 et 90, qui constitue le pignon double 88 ou équipement mobile, est monté en rotation dans la cage 91 qui est conformée en bras muni de deux tourillons opposés 96 et radiaux, coaxiaux l'un à l'autre et centrés sur l'axe commun 00' aux arbres d'entrée 84 et de sortie 93, et grâce auxquels la cage 91 peut tourner autour de cet axe commun 00' en raison du logement des tourillons 96 dans des cavités 98 ménagées dans les extrémités en regard des arbres d'entrée 84 et de sortie 93, et avec interposition de roulements à billes 97.

Dans cet exemple, la démultiplication assurée par les pignons de l'équipage mobile 88 est égale au produit des deux démultiplications (ou surmultiplication) entre d'une part le pignon moteur 87 et le premier pignon 89 de l'équipage mobile 88, et, d'autre part, le second pignon 90 dudit équipement mobile 88 et le pignon de sortie 92. Cette démultiplication est, dans l'exemple représenté sur la figure 3, égale à $2 \times 2 = 4$.

Sur les figures 2 et 3, les flèches, qui indiquent le sens de rotation des pignons, montrent que la pression directe exercée sur la cage 71 ou 91 par l'intermédiaire du pignon double ou équipement mobile 68 ou 88, a le même sens d'action que la rotation transmise par les pignons 69, 70 ou 89, 90 de l'équipage mobile lui-même 68 ou 88.

Par rapport à l'exemple de la figure 2, la réalisation de la figure 3 a pour avantage que les pignons 89 et 90 de l'équipage mobile 88 restent disposés de part et d'autre de la cage 91, ce qui permet d'éviter des montages en porte-à-faux importants des arbres d'entrée 84 et de sortie 93.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à changement de vitesse continu selon la revendication 1 du brevet principal, et dans lequel les organes de transmission (27', 28', 31', 32') montés en rotation dans les chaînes cinématiques de transmission appartiennent à un ensemble de moyens purement mécaniques assurant la transmission d'une puissance rotative et comprenant au moins un engrenage et/ou au moins une chaîne et/ou au moins une couronne et/ou au moins une courroie par lesquels la transmission de puissance s'effectue conjointement par plusieurs chaînes cinématiques (28'-32', 28'-31'-32') de démultiplications différentes et librement accouplées d'une part à l'arbre d'entrée (24') et d'autre part à l'arbre de sortie (33'), et avec une démultiplication entre l'entrée et la sortie qui varie en fonction de la répartition des vitesses entre les différentes chaînes cinématiques (28'-32', 28'-31'-32'), ces dernières coopérant par l'intermédiaire d'au moins un organe rotatif de transmission (28') comprenant au moins deux pignons (29', 30') dont l'un (30') est en prise par l'intermédiaire d'au moins un pignon annexe (30'a) sur l'une des deux chaînes cinématiques, avec un pignon de sortie (32') coaxial à l'arbre de sortie (33'), et qui constitue ledit bras de sortie, l'autre chaîne cinématique assurant l'entraînement du pignon de sortie (32') par la rotation de tout ou partie dudit organe rotatif (28') à au moins deux pignons (29', 30') autour d'un axe parallèle à l'axe de l'arbre de sortie (33'), et confondu ou non avec lui, caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque organe rotatif (28') de coopération des deux chaînes cinématiques, un unique pignon intermédiaire (30'a) qui est monté fou en rotation autour de son axe sur un bras (31'a) annexe en saillie sur une cage (31') matérialisant l'axe de rotation commun auxdits deux pignons (29', 30') dudit organe rotatif (28').

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit bras annexe (31'a) est un bras coudé dont la partie qui porte en rotation ledit pignon intermédiaire

(30'a) présente un axe concourant avec l'axe commun de rotation des arbres d'entrée (24') et de sortie (33') et l'axe commun de rotation desdits deux pignons (29',30') dudit organe rotatif (28'), au point de concours de ces deux derniers axes.

3. Dispositif à changement de vitesse continu selon la revendication 1 du brevet principal, dont les organes de transmission (67,68,71,72) montés en rotation dans les chaînes cinématiques de transmission appartiennent à un ensemble de moyens purement mécaniques assurant la transmission d'une puissance rotative et comprenant au moins un engrenage par lequel la transmission de puissance s'effectue conjointement par plusieurs chaînes cinématiques (68-72, 68-71-72) de démultiplications différentes et librement accouplées d'une part à l'arbre d'entrée (64) et d'autre part à l'arbre de sortie (73), et avec une démultiplication entre l'entrée et la sortie qui varie en fonction de la répartition des vitesses entre les différentes chaînes cinématiques, le dispositif étant du type comprenant un ensemble de pignons (68) à au moins deux pignons de diamètres différents (69,70), dont un premier pignon (69) est attaqué par le moteur (64-67) tandis qu'un second pignon (70) est en prise avec un troisième pignon (72) dont l'axe coïncide avec celui de l'arbre de sortie (73), les deux chaînes cinématiques comprenant l'une la transmission du couple du premier (69) au second (70) pignon de l'ensemble (68), et l'autre la rotation d'une seule pièce de l'ensemble des pignons (68) autour d'un axe (00'), l'axe de sortie étant la cage matérialisée par l'axe commun (71) des deux pignons (69 et 70) ou l'axe de l'un quelconque des pignons de l'ensemble à l'exception du pignon moteur (67), caractérisé en ce que ledit premier pignon (69) dudit ensemble à pignons (68) est attaqué directement par un pignon moteur (67) solidaire de l'arbre d'entrée (64) et situé du même côté de ladite cage (71) que ledit troisième pignon (72) qui est un pignon de sortie solidaire de l'arbre de sortie (73).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits pignons moteur (67) et de sortie (72) sont situés du côté de l'arbre de sortie (73) par rapport à ladite cage (71) et sont en regard l'un de l'autre et
5 reliés l'un à l'autre par un tourillon axial interne (76) autour duquel chacun d'eux tourne librement.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite cage (71) est montée en rotation autour dudit arbre d'entrée (64) avec interposition d'un roulement
10 (77).

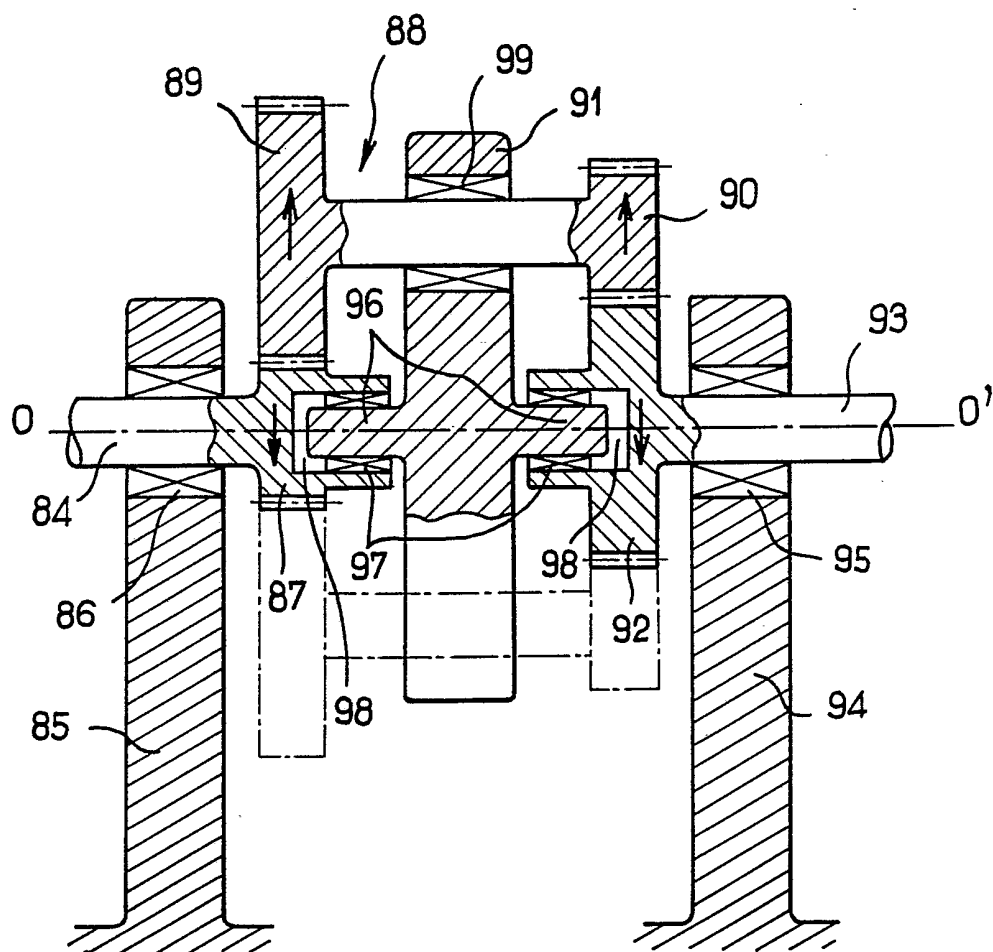
6. Dispositif à changement de vitesse continu selon la revendication 1 du brevet principal, dont les organes de transmission (87,88,91,92) montés en rotation dans les chaînes cinématiques de transmission appartiennent à un
15 ensemble de moyens purement mécaniques assurant la transmission d'une puissance rotative et comprenant au moins un engrenage par lequel la transmission de puissance s'effectue conjointement par plusieurs chaînes cinématiques (88-92, 88-91-92) de démultiplications différentes et librement
20 accouplées d'une part à l'arbre d'entrée (84) et d'autre part à l'arbre de sortie (93), et avec une démultiplication entre l'entrée et la sortie qui varie en fonction de la répartition des vitesses entre les différentes chaînes cinématiques, le dispositif étant du type comprenant un
25 ensemble de pignons (88) à au moins deux pignons de diamètres différents (89,90) dont le premier (89) est attaqué par le moteur (84,87) tandis que le second (90) est en prise avec un troisième pignon (92) dont l'axe coïncide avec celui de l'arbre de sortie (93), les deux chaînes
30 cinématiques comprenant l'une la transmission du couple du premier (89) au second (90) pignon de l'ensemble (88), et l'autre la rotation d'une seule pièce de l'ensemble des pignons (88) autour d'un axe (OO'), caractérisé en ce que l'axe de sortie est l'axe de l'un quelconque des
35 pignons de l'ensemble à l'exception du pignon moteur (87) ou la cage matérialisée par le support (91) commun des deux pignons (89,90) de l'ensemble (88) qui sont soli-

daires en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe (00') de la rotation d'une seule pièce dudit ensemble (88) avec la cage (91), le premier (89) et le second (90) pignons de cet ensemble (88) étant de part et d'autre de ladite cage (91),
5 respectivement du côté de l'arbre d'entrée (84) entraînant un pignon moteur (87) avec lequel le premier pignon (89) est en prise, et du côté de l'arbre de sortie (93) solidaire d'un pignon de sortie (92) avec lequel le second pignon (96) est en prise.

10 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la cage (91) présente deux tourillons (96) coaxiaux l'un à l'autre sur l'axe (00') de rotation d'une seule pièce de l'ensemble (88) à deux pignons et de la cage (91), et qui sont chacun montés fous en rotation,
15 avec interposition d'un roulement (97), dans l'une respectivement de deux cavités axiales (98) ménagées dans les extrémités en regard des arbres d'entrée (84) et de sortie (93).

20 8. Dispositif selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le premier (89) et le second (90) pignon de l'ensemble (88) sont respectivement solidaires de l'une des deux extrémités d'un arbre monté fou en rotation dans la cage (91) avec interposition d'un roulement (99).

2 / 2

FIG. 3