

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30 septembre 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 13 du 31 mars 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : FAUVARQUE Gervais. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Gervais Fauvarque.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Robert Ecrepont.

⑤4 Dispositif de transmission entre un arbre moteur et deux arbres récepteurs.

⑤7 L'invention se rapporte à un dispositif de transmission entre un arbre moteur et deux arbres récepteurs.

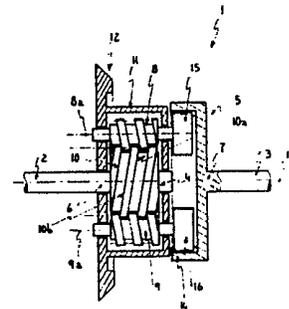
Il est caractérisé en ce qu'il comprend :

— au moins une vis sans fin satellite 8, 9 de pas et de sens donnés guidée en rotation à l'intérieur du boîtier 11 selon un axe 8a, 9a parallèle à l'axe 13 commun aux deux arbres récepteurs 2, 3,

— portée par l'extrémité 6 de l'un 2 des arbres récepteurs 2, 3 une vis sans fin planétaire 10 qui, par au moins une génératrice 10a, 10b d'un filet engrène avec chaque vis satellite et qui, par rapport à celle-ci, est de sens contraire et de pas apte à permettre la rotation relative des dites vis satellite et planétaire 8, 9, 10,

— au moins un pignon 15, 16 solidaire en rotation de chaque vis sans fin satellite 8, 9 et,

— portée par l'autre arbre récepteur 3, une couronne 14 intérieurement dentée coopérant avec chaque pignon 15, 16.



L'invention se rapporte à un dispositif de transmission entre un arbre moteur et deux arbres récepteurs.

Plus particulièrement mais non exclusivement, l'invention s'applique à un dispositif de transmission de la puissance motrice d'un véhicule aux roues de ce dernier.

De tels dispositifs, communément dénommés différentiels permettent à un véhicule de progresser efficacement dans de bonnes conditions d'adhérence aussi bien en ligne droite que dans les virages en transmettant le couple moteur aux roues et ce, à des vitesses de rotation différant en fonction principalement du rayon de courbure de la trajectoire.

Ces différentiels sont principalement constitués d'un boîtier pourvu d'une couronne d'entraînement et à l'intérieur duquel est disposé un croisillon dont les branches portent chacune un pignon conique dit satellite emprisonné entre deux autres pignons dits planétaires quant à eux fixés chacun à l'un des demi-essieux entraînant les roues du véhicule.

L'entraînement en rotation par l'arbre moteur de la couronne provoque la rotation du croisillon qui en est solidaire et qui entraîne avec lui les satellites.

Lorsque les couples résistants des demi-essieux sont identiques, les satellites demeurent immobiles autour de leur axe et les demi-essieux tournent à même vitesse.

Lorsque les couples résistants ne sont plus équilibrés comme par exemple lorsque le véhicule progresse dans un virage, le couple différentiel impose une rotation des pignons satellites autour de leur axe respectif d'où résulte une vitesse différente des demi-essieux ce qui permet d'absorber la différence de parcours des roues motrices intérieure et extérieure au virage.

Ce type de différentiel est aujourd'hui, compte tenu de sa simplicité de réalisation classiquement utilisé.

Cependant, l'inconvénient majeur qui lui est propre, est bien connu tel que par exemple la perte de motricité dès que l'une des roues motrices ne bénéficie plus d'une adhérence suffisante.

En effet, dans ce cas particulier, au lieu que la puissance soit transmise sur la roue offrant le maximum d'adhérence, la puissance transite intégralement vers l'autre roue qui, de moindre adhérence, patine sur place.

5 Afin de remédier à cet inconvénient, sont apparus d'autres types de dispositifs de transmission dits à autoblocage.

En particulier, on connaît (FR-A-2.193.448) un dispositif de transmission dont la couronne d'entraînement porte un boîtier à l'intérieur duquel sont disposés orthogonalement à chaque
10 demi-essieu, deux vis sans fin de même pas, parallèles entre elles et engrénant ensemble en des points diamétralement opposés l'un de l'autre sur un pignon hélicoïdal calé sur le demi-essieu correspondant.

Chacune de ces vis sans fin est à ses extrémités munie de
15 pignon qui engrène avec le pignon correspondant de l'autre demi-essieu.

Si les demi-essieux sont astreints à tourner à des vitesses différentes, il s'en suit automatiquement une rotation des pignons en sens inverse provoquant donc la rotation des vis
20 sans fin engrénant sur le pignon hélicoïdal et ainsi l'effet différentiel.

Bien évidemment, dans le cas contraire, étant donné que les vis sans fin sont liées par le pignon hélicoïdal, celles-ci ne peuvent en aucune façon tourner dans le même sens et en
25 conséquence les pignons entraînent à la même vitesse les pignons planétaires et de ce fait les demi-essieux.

Si un tel dispositif de transmission donne de bons résultats, il est à remarquer qu'il est d'un encombrement radial non négligeable.

30 En outre, il est à noter que les vis ainsi que les pignons hélicoïdaux sont l'objet d'un usinage relativement compliqué.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et propose un dispositif de transmission entre un arbre **moteur et**
deux arbres récepteurs de compacité accrue.

35 Un autre résultat visé par l'invention est un dispositif de transmission d'une simplicité mécanique accrue.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif du type précité caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins une vis sans fin satellite de pas et de sens donnés guidée en rotation à l'intérieur du boîtier selon un axe **parallèle à l'axe commun aux deux arbres récepteurs,**

- portée par l'extrémité de l'un des arbres récepteurs,
5 une vis sans fin planétaire qui, par au moins une génératrice, engrène avec chaque vis satellite et qui, par rapport à celle-ci, est de sens contraire et de pas apte à permettre la rotation relative des dites vis satellite et planétaire,

- au moins un pignon solidaire en rotation de chaque vis
10 sans fin satellite et,

- portée par l'autre arbre récepteur, une couronne intérieurement dentée coopérant avec chaque pignon.

D'autres résultats et avantages apparaîtront lors de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif en
15 regard du dessin ci-annexé qui représente schématiquement le dispositif conforme à l'invention vu en coupe longitudinale.

En se reportant au dessin, on voit un dispositif de transmission 1 tel un différentiel permettant d'établir le mouvement entre un arbre moteur (non représenté) et deux arbres
20 récepteurs 2, 3 alignés. Ces deux arbres récepteurs 2, 3 tels des demi-essieux auxquels sont associées les roues motrices d'un véhicule, sont munis au voisinage de leurs extrémités 6, 7 en vis à vis de moyens d'entraînement 4, 5 aptes à recevoir le mouvement issu d'un mécanisme constituant le différentiel 1
25 proprement dit^{et}/devant assurer la motricité des roues aussi bien en ligne droite que lors de la prise d'un virage.

Ce différentiel comprend des vis sans fin 8, 9, 10 guidés en rotation à l'intérieur d'un boîtier 11 constituant le moyeu de la couronne d'entraînement 12 du différentiel 1.

30 Pour transmettre le couple moteur et si nécessaire engrèner ensemble pour absorber la différence de vitesse des roues motrices, chacune de ces vis 8, 9 est en prise avec une autre vis 10 dont le filetage est de sens inverse de celui de la première vis et de pas propre à permettre la rotation relative
35 de chacune des vis 8, 9, 10.

Le dispositif de transmission comprend :

- au moins une vis sans fin satellite 8, 9 de pas et de sens donnés guidée en rotation à l'intérieur du boîtier 11 selon un axe 8a, 9a parallèle à l'axe 13 commun aux deux arbres récepteurs 2, 3,

5 - portée par l'extrémité 6 de l'un 2 des arbres récepteurs 2, 3, une vis sans fin planétaire 10 qui, par au moins une génératrice 10a, 10b d'un filet engrène avec chaque vis satellite et qui, par rapport à celle-ci, est de sens contraire et de pas apte à permettre la rotation relative des dites vis
10 satellite et planétaire 8, 9, 10,

- au moins un pignon 15, 16 solidaire en rotation de chaque vis sans fin satellite 8, 9 et,

- portée par l'autre arbre récepteur 3, une couronne 14 intérieurement dentée coopérant avec chaque pignon 15, 16.

15 De préférence, le dispositif comprend au moins deux vis sans fin diamétralement opposées et des pignons 15, 16 qui prolongent ces vis sans fin satellites 8, 9.

Dans une forme avantageuse de l'invention, les angles d'hélice respectif aux vis sans fin satellite 8, 9 et planétaire
20 10 sont tels que la rotation de l'une d'entre elles 8, 9 ou 10 ne puisse entraîner la rotation de l'autre 8, 9 ou 10.

Ainsi donc, lors du déplacement en ligne droite d'un véhicule équipé du dispositif 1, les couples agissant sur les roues motrices en fonction de l'adhérence de celles-ci sur le
25 sol tendent à faire tourner les vis sans fin satellite 8, 9 et planétaire 10 dans le même sens, ce qui compte tenu de leur sens d'hélice opposé, les coince l'une sur l'autre et provoque donc simplement la rotation de l'ensemble à une vitesse égale à celle de la couronne d'entraînement 12.

30 Lorsque l'une des roues motrices, par exemple celle portant la couronne dentée 14 rencontre un sol de moindre adhérence, il est évident que le couple résistant qu'elle se voit opposer est moindre que celui agissant sur l'autre roue.

Selon cette configuration, les vis sans fin satellites 8,
35 9 ont toujours tendance à tourner autour de la vis sans fin planétaire 10 mais l'effort qu'elles impriment par le biais de leur pignon 15, 16 en prise avec la couronne 14 intérieurement dentée est insuffisant pour provoquer la rotation de la roue en perte d'adhérence.

En conséquence, le différentiel 1 reste bloqué et la puissance motrice se reporte intégralement sur les deux roues.

Réciproquement, le différentiel 1 bénéficie aussi de cet avantage puisque dans ce cas, les pignons 15, 16 ont tendance à rouler à l'intérieur de la couronne 14 avec laquelle ils coopèrent mais compte tenu de l'engrènement mutuel des vis sans fin satellite 8, 9 et planétaire 10, la rotation des premières 8, 9 entraînées par les pignons 15, 16 ne peut, en regard de leur angle d'hélice respectif entraîner en rotation celle 10 avec laquelle elles sont jumelées.

Lors de la progression du véhicule dans un virage se créent deux couples antagonistes opposés agissant respectivement sur les roues motrices.

Par leur rotation relative, elles entraînent l'une la vis sans fin planétaire 10 et l'autre les vis satellites 8, 9.

Ce mouvement est bien évidemment possible puisque chacune de ces dernières 8, 9 est de sens opposé à la première 10 et de pas apte à permettre ce mouvement.

Dans une forme préférée de réalisation, compte tenu du train hypocycloïdal formé par la couronne intérieurement dentée 14 et les pignons 15, 16, le diamètre respectif des vis sans fin satellites 8, 9 et planétaire 10 ainsi que leur pas sont tels que leur rotation relative, notamment lorsque les arbres récepteurs 2, 3 tournent à des vitesses différentes a lieu sans glissement et que la demi-somme des vitesses angulaires de ces derniers 2, 3 est constante et égale à la vitesse de rotation de la couronne d'entraînement 12.

En conséquence, les filets respectifs à chacune des vis 8, 9, 10 sont uniquement soumis à des efforts globalement axiaux et leur vitesse périphérique, lorsque chacune des dites vis 8, 9, 10 est en rotation relative est sensiblement identique ce qui contribue à éviter les problèmes liés à leur usure.

Néanmoins, pour limiter entre autre ces efforts axiaux, les pignons 15, 16 prolongeant les vis sans fin satellites 8, 9 ainsi que le taillage de la couronne 14 pourront être de type hélicoïdal.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transmission (1) entre un arbre moteur et deux arbres récepteurs (2, 3) constitués d'un boîtier (11) réalisant le moyen d'une couronne d'entraînement (12) de ce boîtier (11) autour de l'axe commun (13) aux deux arbres récepteurs (2, 3) munis chacun de moyens d'entraînement (4, 5) aptes à recevoir le mouvement issu d'un mécanisme contenu à l'intérieur du dit boîtier (11) et comprenant, guidées en rotation à l'intérieur de celui-ci (11), des vis sans fin (8, 9, 10) de sens contraire engrénant ensemble,

ce dispositif étant **CARACTERISE** en ce qu'il comprend :

- au moins une vis sans fin satellite (8, 9) de pas et de sens donnés guidée en rotation à l'intérieur du boîtier (11) selon un axe (8a, 9a) parallèle à l'axe (13) commun aux deux arbres récepteurs (2, 3),

- portée par l'extrémité (6) de l'un (2) des arbres récepteurs (2, 3), une vis sans fin planétaire (10) qui, par au moins une génératrice (10a, 10b) d'un filet engrène avec chaque vis satellite et qui, par rapport à celle-ci, est de sens contraire et de pas apte à permettre la rotation relative des dites vis satellite et planétaire (8, 9, 10),

- au moins un pignon (15, 16) solidaire en rotation de chaque vis sans fin satellite (8, 9) et,

- portée par l'autre arbre récepteur (3), une couronne (14) intérieurement dentée coopérant avec chaque pignon (15, 16).

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les angles d'hélice respectifs aux vis sans fin satellites (8, 9) et planétaire (10) sont tels que la rotation de l'une d'entre elles (8, 9 ou 10) ne puisse entraîner la rotation de l'autre (8, 9 ou 10).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le diamètre respectif des vis sans fin satellites (8, 9) et planétaire (10) ainsi que leur pas sont tels que leur rotation relative, notamment lorsque les arbres récepteurs (2, 3) tournent à des vitesses différentes a lieu sans glissement et que la demi-somme des vitesses angulaires de ces derniers (2, 3) est constante et égale à la vitesse de rotation de la couronne d'entraînement (12).

