

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 727 655

②① N° d'enregistrement national :

94 14551

⑤① Int Cl[®] : B 60 K 17/14

CETTE PAGE ANNULE ET REMPLACE LA PRECEDENTE

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 02.12.94.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 07.06.96 Bulletin 96/23.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : AUTOMOBILES PEUGEOT
SOCIETE ANONYME — FR et AUTOMOBILES
CITROEN — FR.

⑦② Inventeur(s) : CHOVET FELIX et COMBES
EMMANUEL.

⑦③ Titulaire(s) :

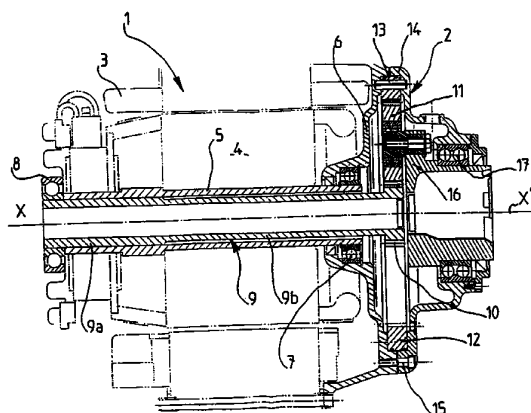
⑦④ Mandataire : CABINET WEINSTEIN.

⑤④ GROUPE MOTO-PROPULSEUR ELECTRIQUE OU HYDRAULIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

⑤⑦ La présente invention concerne un groupe moto-
propulseur électrique ou hydraulique pour véhicule.

Le groupe est caractérisé en ce que le moteur de celui-ci
comprend un premier arbre moteur (5) solidaire de la partie
tournante (4) du moteur, entourant et entraînant un
deuxième arbre moteur (9) transmettant le mouvement de
rotation du moteur à un réducteur épicycloïdal (2) par l'in-
termédiaire du pignon planétaire (10) de ce réducteur et
pouvant fléchir transversalement par rapport à l'axe lon-
gitudinal du premier arbre moteur (5) de façon à absorber
des écarts de positionnement des organes du réducteur
épicycloïdal (2);

L'invention trouve application dans le domaine de l'auto-
mobile.



FR 2 727 655 - A1



La présente invention concerne un groupe moto-propulseur électrique ou hydraulique pour véhicule automobile ou non.

5 Plus particulièrement, elle concerne un groupe moto-propulseur relié à une roue du véhicule par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesses du type épicycloïdal où le pignon planétaire du réducteur est directement lié à la partie tournante du moteur.

10 Les liaisons internes des organes du réducteur épicycloïdal et constituées des axes de rotation ou de pivotement du pignon planétaire, des pignons satellites, du porte-satellites et de la couronne dans laquelle engrènent les pignons satellites, sont généralement rigides.

15 De telles liaisons engendrent des contraintes mécaniques dues à l'hyperstatisme de l'ensemble des organes du réducteur et aux défauts d'alignement ou de coaxialité de ces organes, contraintes pouvant dans certains cas ne permettre l'engrènement que de certains des pignons satellites avec le pignon planétaire ou de certains des
20 pignons satellites avec la couronne.

Pour résoudre ce problème dû aux contraintes mécaniques, il est possible de prévoir des ajustements serrés et des montages extrêmement précis, mais ceci contribue naturellement à augmenter les coûts de production.

25 La présente invention a pour but d'annuler tous les efforts et contraintes parasites dûs à l'hyperstatisme du réducteur épicycloïdal classique sans augmenter les coûts de fabrication.

30 A cet effet, l'invention propose un groupe moto-propulseur électrique ou hydraulique pour véhicule relié à une roue du véhicule par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesses du type épicycloïdal et qui est caractérisé en ce que le moteur comprend un premier arbre moteur creux solidaire de la partie tournante du moteur, entourant et
35 entraînant un deuxième arbre moteur ou arbre primaire transmettant le mouvement de rotation du moteur au réducteur épicycloïdal par l'intermédiaire du pignon planétaire du

réducteur épicycloïdal et pouvant fléchir transversalement par rapport à l'axe longitudinal du premier arbre moteur de façon à absorber des écarts de positionnement des organes du réducteur épicycloïdal.

5 De préférence, l'arbre moteur primaire a une première partie solidaire du premier arbre moteur et une deuxième partie reliée au réducteur épicycloïdal, le diamètre externe de la deuxième partie de l'arbre moteur primaire étant inférieur au diamètre interne du premier arbre moteur.

10 Les première et deuxième parties de l'arbre moteur primaire se trouvent respectivement aux deux extrémités de cet arbre.

Avantageusement, la première partie de l'arbre moteur primaire est freinée dans le premier arbre moteur sur une distance déterminée, de préférence sensiblement égale au tiers de la longueur de l'arbre moteur primaire.

Le premier arbre moteur est monté à rotation dans le carter du moteur par des roulements à billes.

20 Le pignon planétaire du réducteur épicycloïdal est solidaire de l'extrémité correspondante fléchissante de l'arbre moteur primaire et est de préférence taillé sur cette extrémité d'arbre.

L'arbre moteur primaire peut être creux ou plein.

25 L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un groupe moto-propulseur associé à un réducteur de vitesses épicycloïdal suivant l'invention ; et

- la figure 2 est une vue en coupe de l'arbre moteur primaire de l'ensemble groupe moto-propulseur et réducteur épicycloïdal de la figure 1.

35 En se référant à la figure 1, le groupe moto-propulseur 1 pour véhicule automobile est relié à une roue (non

représentée) du véhicule par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesses 2 du type épicycloïdal.

Le moteur de ce groupe moto-propulseur est électrique mais celui-ci peut être également constitué par un moteur hydraulique sans sortir du cadre de la présente invention.

Le moteur électrique du groupe 1 comprend ainsi d'une manière générale un stator 3 et un rotor 4 qui, selon l'invention, est porté par un arbre moteur creux 5 monté à rotation relativement au carter 6 du moteur par un roulement à billes 7 situé à une extrémité de l'arbre 5 et un autre roulement à billes 8 de la manière qui sera expliquée ultérieurement.

Le moteur électrique comprend également un deuxième arbre moteur ou arbre primaire 9 logé en grande partie dans l'arbre moteur creux 5 et entraîné en rotation par ce dernier. A cet effet, l'arbre primaire 9 comporte une partie de plus grand diamètre 9a frettée dans l'arbre 5 sur une distance déterminée, de préférence sensiblement égale au tiers de la longueur de l'arbre primaire 9. Bien entendu, l'arbre primaire 9 peut être rendu solidaire de l'arbre 5 par tout autre moyen tel que soudures, goupilles, etc. La partie de plus petit diamètre 9b de l'arbre primaire 9, dont le diamètre externe est inférieur au diamètre interne de l'arbre moteur 5, s'étend au-delà de ce dernier avec l'extrémité libre de l'arbre 9 portant le pignon planétaire 10 du réducteur épicycloïdal 2. De préférence, le pignon planétaire 10 est taillé en bout de l'arbre primaire 9. La partie 9a de l'arbre primaire 9, opposée au pignon planétaire 10, fait saillie de l'arbre 5 et est montée à rotation relativement au carter 6 du moteur électrique par l'intermédiaire du roulement à billes 8.

Le pignon planétaire 10 est en engrènement avec trois pignons satellites 11, dont un seul est représenté, qui engrènent eux-mêmes avec une couronne dentée intérieurement 12 solidaire du carter 6 du moteur électrique par au moins une goupille 13 traversant la couronne 12 et maintenue dans un alésage correspondant du carter 6 par le carter 14 du

réducteur 2 fixé amoviblement au carter 6 du moteur électrique par des vis de fixation 15. Les pignons satellites 11 sont portés par le porte-satellites 16 monté à rotation dans le carter 14 du réducteur 2 par l'intermédiaire d'un
5 roulement à billes 17 et solidaire par tout moyen approprié (non représenté) de la roue du véhicule.

L'arbre primaire 9 a sa partie de plus petit diamètre 9b pouvant fléchir transversalement par rapport à l'axe longitudinal X-X' de l'arbre moteur 5 de façon à absorber
10 toute différence de coaxialité des pignons satellites 11 et/ou de la couronne 12 relativement à l'axe X-X' de l'arbre 5 ou tout désalignement du porte-satellites 16. Le défaut de coaxialité des pignons satellites 11 signifie que la circonférence sur laquelle se trouvent les axes de rotation
15 de ces pignons est désaxée relativement à l'axe X-X' de l'arbre moteur 5. Si un tel défaut de coaxialité ou d'alignement existe, sous un couple d'entraînement de la roue nul ou faible, il y aura engrènement entre le pignon planétaire 10 et un nombre réduit de pignons satellites 11 et
20 la résultante des efforts radiaux d'engrènement ne sera pas nulle. En fonctionnement sous charge de couple plus élevé, la résultante des efforts radiaux fait fléchir l'arbre primaire 9 vers les pignons satellites 11 avec lesquels il n'est pas en contact jusqu'à ce que les efforts d'engrènement se
25 répartissent sur les trois pignons satellites 11. Il y a alors auto-centrage du pignon planétaire 10 dans les pignons satellites 11. La raideur en flexion de l'arbre primaire 9 permet de définir le couple minimum à partir duquel il y a trois contacts pignon planétaire 10/pignons satellites 11,
30 ainsi que le défaut maximum de répartition des efforts d'engrènement.

La figure 2 montre le déplacement d en bout de l'arbre primaire 9 pour une longueur donnée de celui-ci. Compte tenu du faible déplacement d, qui peut être par exemple de $\pm 0,25\text{mm}$
35 maximum, et de la grande longueur de l'arbre 9, on peut considérer que le déplacement du pignon planétaire 10 est

contenu dans un plan contenant l'axe Y-Y' perpendiculaire à l'axe X-X' de l'arbre 5.

En équipant un réducteur de vitesses épicycloïdal avec un arbre portant le pignon planétaire travaillant en flexion, on rend cet ensemble isostatique, ce qui a pour effet d'annuler l'hyperstatisme de cet ensemble et donc de répartir les efforts de dentures du pignon planétaire sur tous les satellites quel que soit le type de réducteur épicycloïdal ou le nombre de pignons satellites ; d'atténuer les irrégularités cycliques ; d'augmenter la durée de vie de l'ensemble ; et de réduire le niveau de bruit. De plus, le montage de cet ensemble est plus aisé et les tolérances d'usinage et de montage sont moins contraignantes qu'auparavant.

Diverses modifications peuvent être apportées au groupe moto-propulseur sans sortir du cadre de la présente invention. Ainsi, le moteur électrique peut être du type à courant continu et excitation séparée, à courant continu à aimant permanent, à courant alternatif synchrone ou asynchrone, ou à réluctance. L'arbre primaire 9 a été représenté comme étant creux, mais celui-ci peut être plein dès l'instant où il répond à la condition de flexibilité sus-mentionnée.

REVENDICATIONS

1. Groupe moto-propulseur électrique ou hydraulique pour véhicule relié à une roue du véhicule par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesses (2) du type épicycloïdal, caractérisé en ce que le moteur comprend un
5 premier arbre moteur creux (5) solidaire de la partie tournante (4) du moteur, entourant et entraînant un deuxième arbre moteur ou arbre primaire (9) transmettant le mouvement de rotation du moteur au réducteur épicycloïdal (2) par l'intermédiaire du pignon planétaire (10) du réducteur
10 épicycloïdal (2) et pouvant fléchir transversalement par rapport à l'axe longitudinal (X-X') du premier arbre moteur (5) de façon à absorber des écarts de positionnement des organes du réducteur épicycloïdal (2).

2. Groupe moto-propulseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre moteur primaire (9) a une
15 première partie (9a) solidaire du premier arbre moteur (5) et une deuxième partie (9b) reliée au réducteur épicycloïdal (2), le diamètre externe de la deuxième partie (9b) de l'arbre moteur primaire (9) étant inférieur au diamètre
20 interne du premier arbre moteur (5);

3. Groupe moto-propulseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les première (9a) et deuxième (9b) parties de l'arbre moteur primaire (9) se trouvent respectivement aux deux extrémités de cet arbre (9).

25 4. Groupe moto-propulseur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la première partie (9a) de l'arbre moteur primaire (9) est freinée dans le premier arbre moteur (5) sur une distance déterminée, de préférence sensiblement égale au tiers de la longueur de l'arbre moteur primaire (9).

30 5. Groupe moto-propulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier arbre moteur (5) est monté à rotation dans le carter (6) du moteur par l'intermédiaire de roulements à billes (7, 8).

6. Groupe moto-propulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pignon planétaire (10) du réducteur épicycloïdal (2) est solidaire de l'extrémité correspondante fléchissante de l'arbre moteur
5 primaire (9) et est de préférence taillé sur cette extrémité d'arbre (9).

7. Groupe moto-propulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'arbre moteur primaire (9) est creux ou plein.

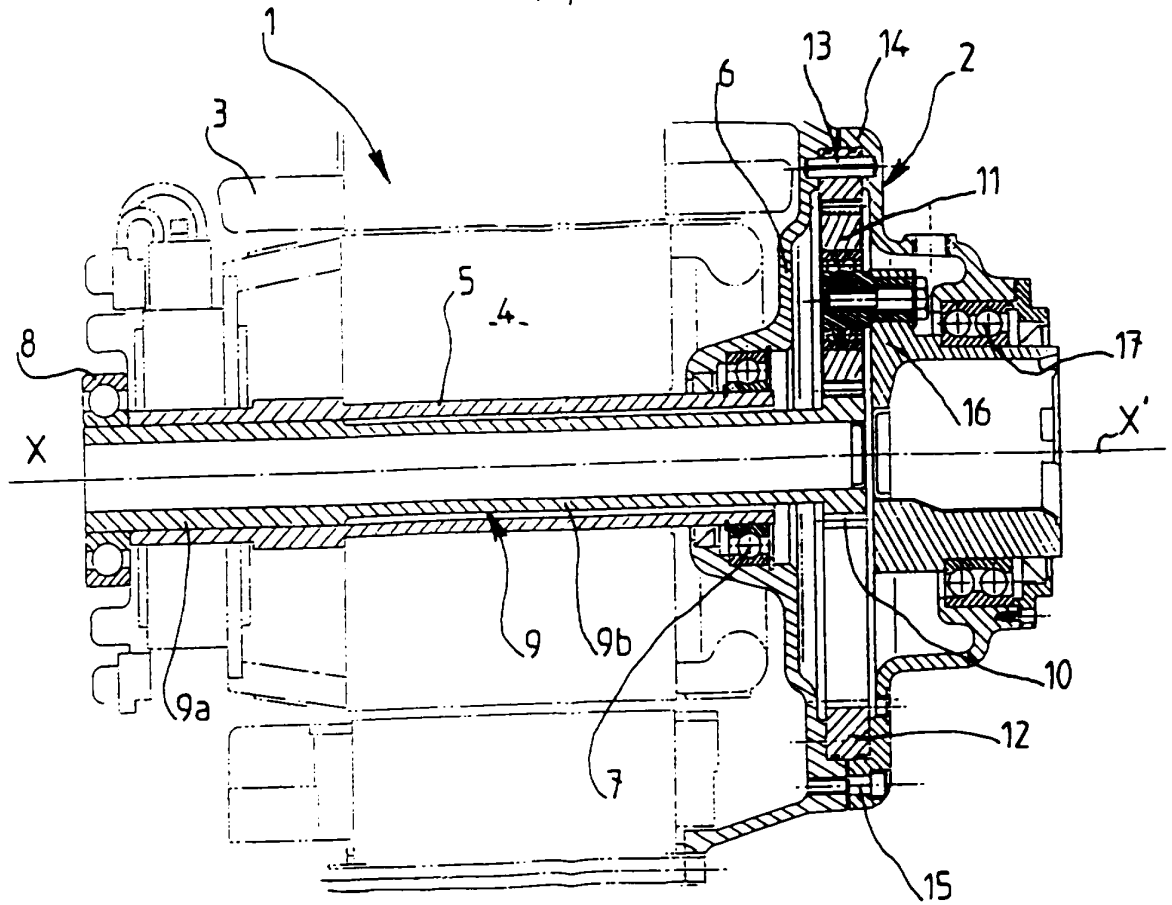


FIG. 1

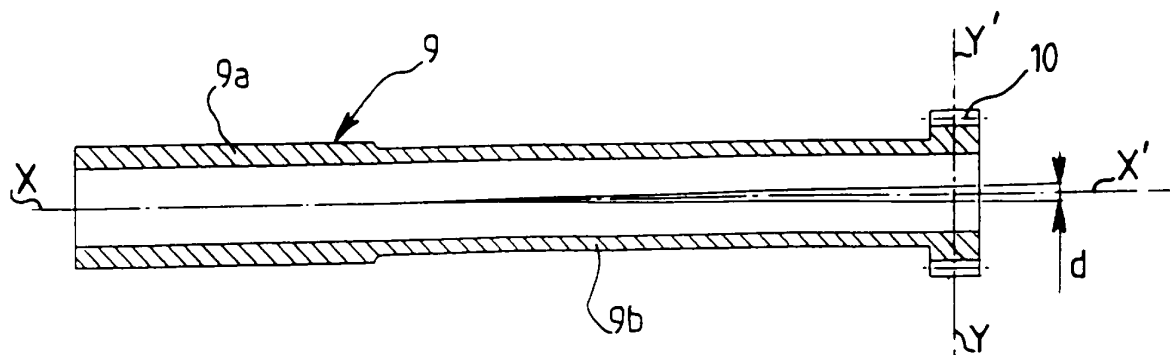


FIG. 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-2 106 807 (TSENTRAL. ORD. TRUDOV. KRASN. ZNAM. NAUCHN. AVTOMOB. I AVTOMOT. INST.) * page 2, ligne 25 - ligne 31 * * page 3, ligne 33 - colonne 4, ligne 10; figure *	1-3,5-7
Y	US-A-3 144 790 (CHARLES S. DAVIS, JR.; STANLEY W. BAKER) * colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 2 * * colonne 2, ligne 52 - ligne 59 * * colonne 4, ligne 15 - ligne 25; revendication 1; figure 1 *	1-3,5-7
Y	FR-A-958 710 (SOC. A RESPONSAB. LIM. POUR LE DEVELOPPEM. ET L'EXPLOIT. D'INVENTIONS) * le document en entier *	1,6
A	FR-A-2 169 611 (C.A.V. LIMITED) * page 1, ligne 21 - page 2, ligne 8; figure 1 *	1
A	DE-A-15 50 730 (DEMAG AG) * le document en entier *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B60K F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
9 Août 1995		Topp, S
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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		