

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :

2 946 292

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

(21) N° d'enregistrement national :

09 53786

(51) Int Cl<sup>8</sup> : B 60 K 17/08 (2006.01), B 60 K 1/00

(12)

## DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

(22) Date de dépôt : 08.06.09.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 10.12.10 Bulletin 10/49.

(56) Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la  
procédure de rapport de recherche.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-  
formation volontaire de la demande de brevet dépo-  
sée le 08/06/09.

(71) Demandeur(s) : RENAULT SAS Société par actions  
simplifiée — FR.

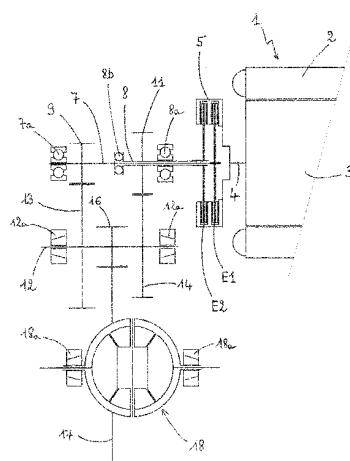
(72) Inventeur(s) : GARNIER NICOLAS, MENDES  
PAULO, RAOUL MICHEL et TODESCHINI SYLVAIN.

(73) Titulaire(s) : RENAULT SAS Société par actions sim-  
plifiée.

(74) Mandataire(s) : RENAULT SAS.

(54) GROUPE MOTOPROPULSEUR POUR VEHICULE ELECTRIQUE A DOUBLE EMBRAYAGE D'ENTREE.

(57) Groupe motopropulseur pour véhicule électrique, comprenant une machine électrique (1) qui entraîne les roues du véhicule par l'intermédiaire d'un mécanisme de changement de vitesses (6) à arbres parallèles et engrenages sur deux rapports distincts, caractérisé en ce qu'il comporte un double embrayage d'entrée (E1, E2) intercalé entre la machine électrique (1) et le mécanisme de changement de vitesses (6).



- 1 -

GROUPE MOTOPROPULSEUR POUR VEHICULE ELECTRIQUE A DOUBLE  
EMBRAYAGE D'ENTREE

La présente invention concerne un groupe moto propulseur pour véhicule à propulsion électrique comprenant une machine électrique agissant sur une transmission assurant la liaison avec les roues.

Plus précisément, elle a pour objet un groupe motopropulseur pour véhicule électrique, comprenant une machine électrique qui entraîne les roues du véhicule par l'intermédiaire d'un mécanisme de changement de vitesses à arbres parallèles et à engrenages sur deux rapports de marche avant.

Les groupes motopropulseurs actuels pour véhicules électriques sont constitués d'un unique moteur électrique et d'une transmission simple du type réducteur de vitesses. La liaison entre le moteur et la transmission est directe et permanente, sans embrayage, car la particularité des moteurs électriques est de pouvoir délivrer leur couple maximal sur une certaine plage de régime dont la borne inférieure est la vitesse nulle. Le rapport unique du réducteur est en prise en permanence et, à l'arrêt du véhicule, le moteur est à l'arrêt.

Le choix du rapport unique de la transmission tient alors compte de la capacité en démarrage du véhicule qui requiert une forte démultiplication, et de la vitesse maximale du véhicule qui requiert une faible démultiplication.

Si le premier critère est privilégié, la machine électrique et l'arbre d'entrée de la transmission peuvent atteindre un régime de rotation trop élevé, qui conduit à des difficultés de conception en particulier des dentures (bruit et écaillement) et des roulements.

Si le deuxième critère est privilégié, le régime de rotation maximal pose moins de difficultés, mais celles-ci peuvent apparaître pour décoller le véhicule dans des cas

- 2 -

particuliers d'une pente importante, de fortes charges, ou de faiblesse des batteries.

Dans la pratique, le choix du rapport de transmission résulte donc d'un compromis entre ces deux critères.

5 Par ailleurs, tout comme les moteurs thermiques, les moteurs électriques ont des zones de fonctionnement optimales à partir d'un certain couple et d'une certaine vitesse, dont il faut également tenir compte.

10 Pour améliorer l'efficacité du groupe moto propulseur électrique, en plus d'optimiser la taille du moteur, il a donc déjà été proposé d'utiliser sur les véhicules électriques, des transmissions à deux rapports.

15 Toutefois, le plus souvent, la liaison entre le moteur et la transmission est directe et permanente, sans embrayage, avec des problèmes de commande et de confort de passage des vitesses.

La présente invention a pour but d'assurer le changement de ces rapports dans les meilleures conditions.

20 Dans ce but, elle prévoit un double embrayage d'entrée intercalé entre la machine électrique et le mécanisme de changement de vitesses.

Le mécanisme de changement de vitesse comporte ainsi avantageusement deux arbres primaires concentriques reliés respectivement à un premier et à un deuxième embrayage.

25 Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, chaque arbre primaire peut porter un pignon fixe, tandis que l'arbre secondaire peut porter deux pignons fixes.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés, 30 sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale du groupe motopropulseur, et
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale du même motopropulseur passant dans le plan

- 3 -

par le rapport de démultiplication long (R2) et dans le plan de la couronne de pont.

Le moteur, ou machine électrique 1 du groupe motopropulseur de la figure présente stator 2, un rotor 3, et 5 un arbre de sortie 4, qui entraîne la cloche 5 d'un double embrayage E1, E2. Le mécanisme de changement de vitesses 6 relié à l'arbre de sortie 4 de la machine 1, comporte deux arbres primaires concentriques 7, 8, reliés respectivement à un premier et à un deuxième embrayage E1, E2, dont on a fait 10 apparaître les roulements respectifs 7a, 8a et une butée axiale 8b sur le carter (non représenté).

L'embrayage E1 est lié au premier arbre d'entrée plein 7, portant le pignon fixe 9 du rapport R1 le plus court. L'embrayage E2 est lié au second arbre d'entrée creux 8 15 portant le pignon fixe 11 du rapport R2 le plus long. L'arbre secondaire 12, porte également deux pignons fixes 13, 14, engrenant avec les précédents. Chaque arbre primaire 7, 8 porte ainsi un pignon fixe 9, 11, tandis que l'arbre secondaire 12 porte deux pignons fixes 13, 14.

20 Les deux rapports de la transmission sont obtenus par les deux pignons fixes 9, 11 portés respectivement par le premier et le second arbre d'entrée 7, 8 et les deux pignons 13, 14 également fixes portés par l'arbre secondaire 12. Ce dernier est supporté par ses roulements 12a sur le carter.

25 Enfin, l'arbre secondaire 12 présente un pignon d'attaque 16 sur la couronne 17 du différentiel 18 supporté dans ses roulements 18a qui répartit le mouvement entre les deux roues motrices du véhicule (non représentées).

En résumé, ce groupe motopropulseur pour véhicule 30 électrique, comprend une machine électrique 1 qui entraîne les roues du véhicule par l'intermédiaire d'un mécanisme de changement de vitesses à arbres parallèles 6 et engrenages sur deux rapports distincts. Il comporte un double embrayage d'entrée E1, E2 intercalé entre la machine électrique 1 et le 35 mécanisme de changement de vitesses 6.

- 4 -

En se reportant à la figure 2, on retrouve le stator 2 et le rotor 3 de la machine électrique 1, et le pignon primaire fixe 11 du rapport le plus long coaxial à ces derniers, qui engrène avec le pignon fixe secondaire 14. Le 5 pignon 14 est coaxial avec le pignon d'attaque 16 lui-même en prise avec la couronne 17 du différentiel 18.

Cette architecture permet d'adopter une stratégie de passage de rapport de type sous couple. Pour cela, E1 et E2 sont commandés par deux actionneurs indépendants et un système 10 de pilotage (non représentés) sur lequel le conducteur n'intervient pas.

Pour le passage du rapport R1 le plus court au rapport R2 le plus long, l'ouverture de l'embrayage E1 et la fermeture 15 de l'embrayage E2 sont réalisées simultanément. A l'inverse, la fermeture de E1 et l'ouverture simultanée de E2, permettent de passer de R2 à R1.

L'architecture proposée donne la possibilité de freiner le véhicule et donc de récupérer de l'énergie en utilisant la machine électrique en mode alternateur sur les deux rapports 20 R1 et R2. La marche arrière peut avantageusement être réalisée sur le rapport R1 en inversant le sens de rotation de la machine électrique 1.

Enfin, cette architecture conduit à sortir le système de sélection et d'engagement de rapport de l'intérieur du mécanisme de changement de vitesses, pour le placer en 25 intercalaire entre la machine électrique et la boîte. Pour cette raison, la liaison entre la machine électrique et la boîte gagne ainsi en complexité, en contrepartie d'une simplification de l'intérieur de la boîte.

REVENDICATIONS

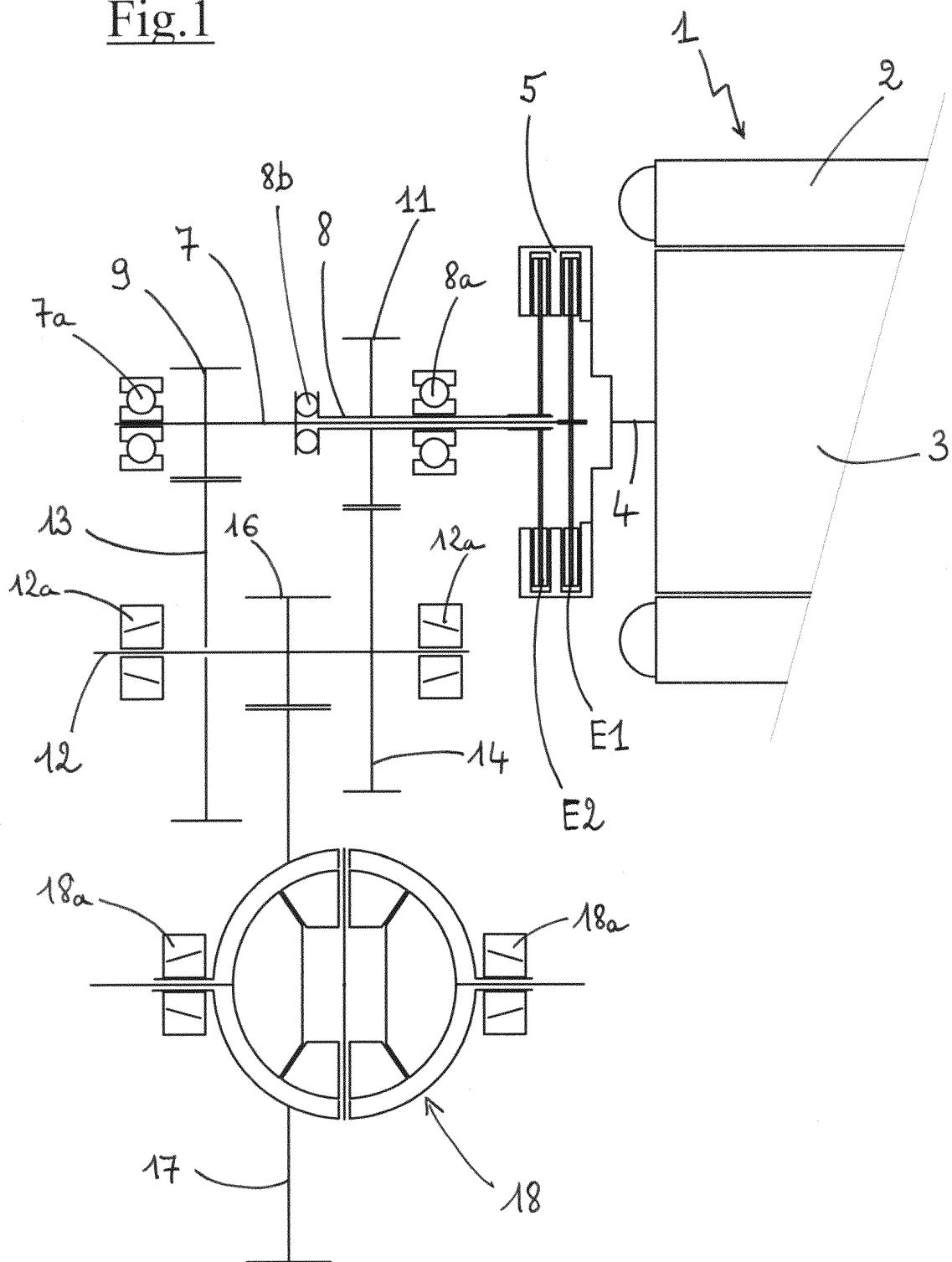
1. Groupe motopropulseur pour véhicule électrique, comprenant une machine électrique (1) qui entraîne les roues du véhicule par l'intermédiaire d'un mécanisme de changement de vitesses (6) à arbres parallèles et à engrenages sur deux rapports distincts, caractérisé en ce qu'il comporte un double embrayage d'entrée (E1, E2) intercalé entre la machine électrique (1) et le mécanisme de changement de vitesses (6).
- 10 2. Groupe motopropulseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme de changement de vitesses (6) comporte deux arbres primaires concentriques (7, 8) reliés respectivement à un premier et à un deuxième embrayage (E1, E2).
- 15 3. Groupe motopropulseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque arbre primaire (7, 8) porte un pignon fixe (9, 11).
- 20 4. Groupe motopropulseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mécanisme de changement de vitesses (6) comporte un arbre secondaire (12) portant deux pignons fixes (13, 14).
- 25 5. Groupe motopropulseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacun des deux rapports est obtenu par l'engrènement de deux pignons fixes portés (9, 13 ; 11, 14) respectivement par un des arbres primaires (7, 8) et par l'arbre secondaire (12).
- 30 6. Groupe motopropulseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le pignon primaire (9) du rapport le plus court (R1) est porté par un arbre primaire plein (7), et en ce que le pignon primaire (11) du rapport le plus long R2 est porté par un arbre primaire creux (12).
- 35 7. Groupe motopropulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux embrayages (E1, E2) sont pilotés par des actionneurs indépendants.

- 6 -

8. Groupe motopropulseur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les changements de rapports sont obtenus par la fermeture d'un premier embrayage (E1, E2) et par l'ouverture simultanée du deuxième (E2, E1).

5 9. Groupe motopropulseur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la marche arrière est obtenue sur le rapport le plus court (R1) en inversant le sens de rotation de la machine électrique (1).

1/2

Fig.1

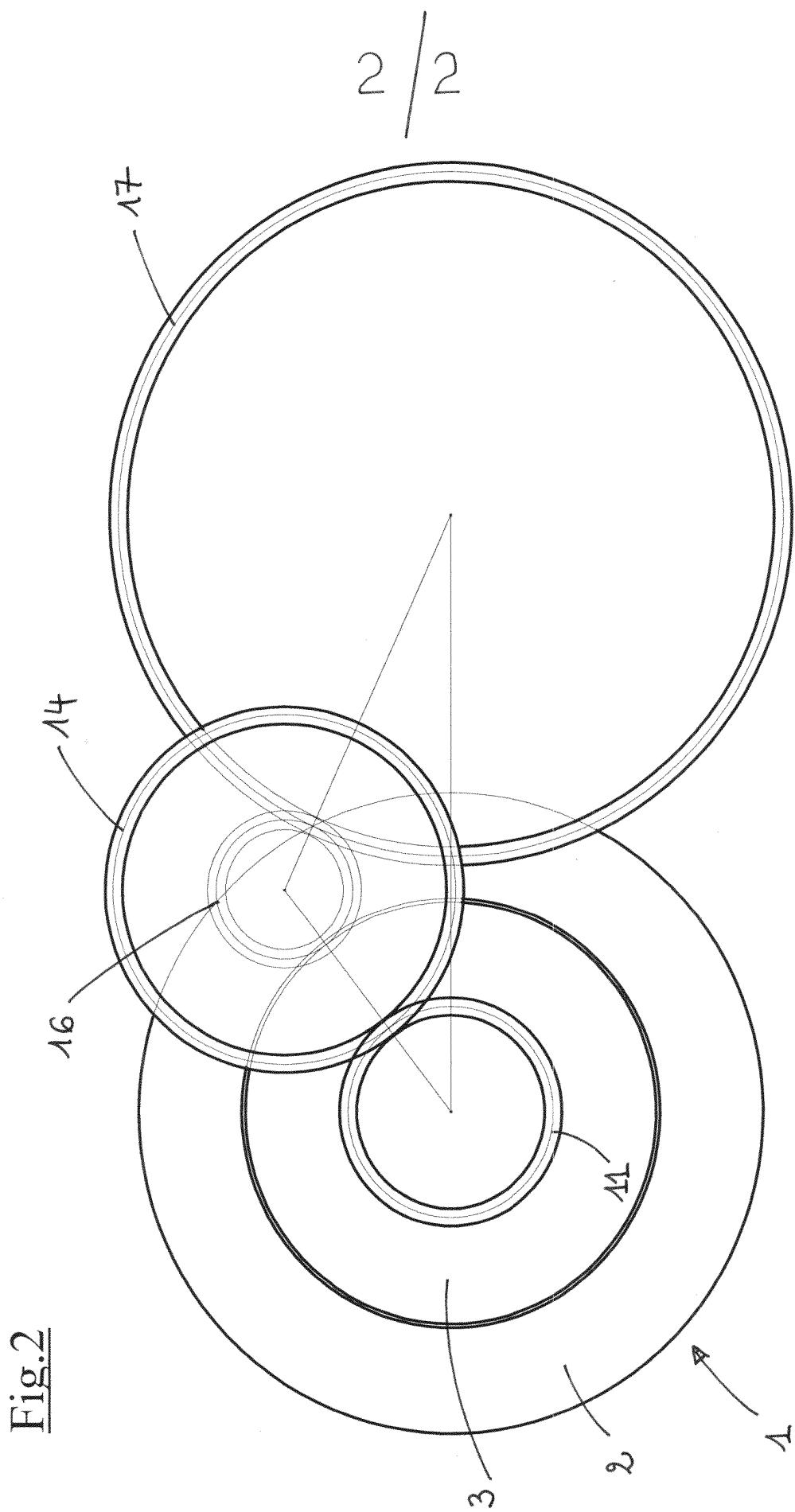


Fig. 2