

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 958 884

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

21 N° d'enregistrement national :

10 52894

51 Int Cl⁸ : B 60 K 6/52 (2006.01), B 60 K 6/36

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.04.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.10.11 Bulletin 11/42.

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 :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

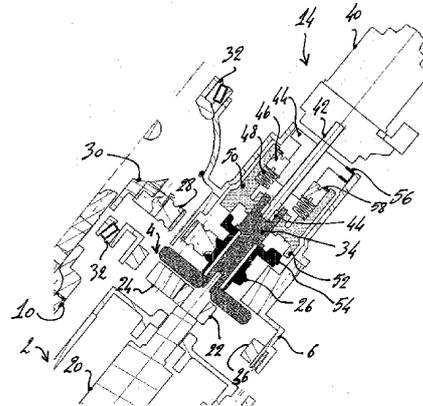
72 Inventeur(s) : ROY FRANCK et ROUSS VICKY.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA.

54 GROUPE MOTOPROPULSEUR POUR VEHICULE AUTOMOBILE, COMPRENANT UNE MACHINE
ÉLECTRIQUE.

57 Groupe motopropulseur pour véhicule automobile,
comprenant une machine électrique (2) reliée à des roues
motrices par une transmission de mouvement (8) pour for-
mer une chaîne de traction du véhicule, cette transmission
comprenant un moyen d'engagement permettant d'ouvrir la
chaîne de traction pour désolidariser la machine électrique
(2) des roues motrices, caractérisé en ce que le moyen
d'engagement de la chaîne de traction comporte un action-
neur électrique (14) comprenant deux positions stables en
l'absence de courant électrique, permettant de maintenir
cette chaîne de traction en position ouverte ou fermée.



FR 2 958 884 - A1



GROUPE MOTOPROPULSEUR POUR VEHICULE AUTOMOBILE, COMPRENANT UNE MACHINE ELECTRIQUE

La présente invention concerne un groupe motopropulseur pour
5 véhicule automobile, comportant une machine électrique entraînant des
roues du véhicule, ainsi qu'un véhicule automobile équipé d'un tel groupe
motopropulseur.

Un type de véhicule hybride connu comporte un groupe motopropulseur
comprenant un moteur thermique, disposé à l'avant et réalisant la
10 motorisation principale du véhicule, et un groupe motopropulseur
comprenant une machine électrique, entraînant les roues arrière par deux
arbres disposés sensiblement suivant les axes de ces roues.

La chaîne de traction comporte successivement la machine électrique
qui entraîne par un réducteur de vitesse, un différentiel transmettant le
15 mouvement en le répartissant vers les deux arbres de roue. La machine
électrique est généralement reliée de manière permanente aux roues
motrices, pour assurer une traction du véhicule à partir d'une énergie stockée
dans des accumulateurs électriques, ou une recharge de ces accumulateurs
avec la machine électrique utilisée comme génératrice de courant.

Toutefois sur certains véhicules, comme présenté notamment par le
20 document FR-A1-2931399, le groupe motopropulseur électrique comporte un
moyen d'engagement commandé par un actionneur, permettant de dégager
deux éléments pour ouvrir la chaîne de traction. On peut ainsi désolidariser
la machine électrique des roues motrices pour éviter un entraînement en
25 rotation à vide de cette machine quand elle n'est pas utilisée, et réduire les
pertes dues aux frottements internes, et à l'inertie supplémentaire qu'il faut
relancer à chaque accélération.

Un type d'actionneur connu permettant d'ouvrir une chaîne de traction,
présenté notamment par le document US-B2-7325664, comporte un électro-
30 aimant qui attire et fait coulisser axialement un manchon comprenant des
dents de crabotage, venant en prise avec d'autres dents liés à un arbre à

entraîner, pour fermer une chaîne de traction. Un ressort de rappel presse sur le manchon dans le sens inverse pour décraboter ce manchon lorsque le courant est coupé dans l'électro-aimant, et ouvrir la chaîne de traction.

Un problème qui se pose avec ce type d'actionneur est qu'il faut prévoir
5 un courant de maintien permanent pour conserver une certaine force de l'électro-aimant, permettant de garder le ressort de rappel comprimé afin de maintenir la chaîne de traction fermée.

Le courant de maintien consomme alors en permanence une énergie électrique. De plus il faut dimensionner les composants électriques,
10 notamment l'actionneur ainsi que son électronique de puissance d'alimentation, en fonction de ce courant permanent pour éviter un échauffement, ce qui a un effet sur le poids du véhicule et sur son coût.

La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure, et de proposer un groupe motopropulseur
15 électrique pour véhicule automobile, comportant un moyen efficace, économique et sûr permettant une ouverture de la chaîne de traction.

Elle propose à cet effet un groupe motopropulseur pour véhicule automobile, comprenant une machine électrique reliée à des roues motrices par une transmission de mouvement pour former une chaîne de traction du
20 véhicule, cette transmission comprenant un moyen d'engagement permettant d'ouvrir la chaîne de traction pour désolidariser la machine électrique des roues motrices, caractérisé en ce que le moyen d'engagement de la chaîne de traction comporte un actionneur électrique comprenant une cinématique irréversible, permettant de maintenir ce moyen d'engagement dans une
25 position stable en l'absence de courant dans l'actionneur électrique.

Un avantage du groupe motopropulseur électrique selon l'invention, est que grâce à la cinématique irréversible, il n'est pas nécessaire d'utiliser une énergie électrique pendant les phases de roulage ne comportant pas de
30 changement d'état de la chaîne de traction, pour maintenir une position stable de l'actionneur électrique, ce qui permet d'éviter des consommations d'énergie inutiles.

Le groupe motopropulseur selon l'invention peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Avantageusement, la cinématique irréversible comporte un système vis-
5 écrou.

Avantageusement, la vis est entraînée en rotation par le moteur électrique.

Avantageusement, la vis est constituée par l'arbre du moteur électrique, qui est en prise avec un écrou comportant un moyen de guidage axial empêchant une rotation, cet écrou entraînant à son tour axialement un crabot
10 d'engagement de la chaîne de traction.

Avantageusement, le groupe motopropulseur comporte un ressort disposé axialement entre l'écrou et le crabot, permettant dans le cas où les dents du crabot viennent buter sur les dents complémentaires à engager, de
15 maintenir une rotation de la vis déplaçant l'écrou par rapport au crabot en comprimant ce ressort, pour autoriser un engagement ultérieur du crabot par une détente du ressort.

Selon un mode de réalisation, le moyen d'engagement est disposé dans la chaîne de traction, entre un train planétaire de réduction entraîné par la
20 machine électrique, et un différentiel de répartition du mouvement vers les deux roues motrices d'un essieu.

Avantageusement, l'élément de sortie du train planétaire est constitué par le porte-satellites, l'arbre de ce porte-satellites formant un guidage pour un pignon libre relié en permanence au différentiel, et le moyen
25 d'engagement réalisant une liaison entre ce porte-satellites et ce pignon libre.

Le crabot peut comporter des cannelures axiales intérieures qui coulissent sur des cannelures complémentaires de l'arbre du porte-satellites.

L'invention a aussi pour objet un véhicule automobile comportant un
30 groupe motopropulseur électrique comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

En particulier, le véhicule automobile peut disposer d'une motorisation principale du train avant comprenant un moteur thermique, et du groupe motopropulseur électrique qui entraîne les roues arrière, pour permettre une traction hybride de ce véhicule.

5 L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple et de manière non limitative, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée d'un groupe motopropulseur électrique
10 selon l'invention ; et

- la figure 2 est une vue en coupe axiale de la transmission et de l'actionneur de ce groupe motopropulseur.

La figure 1 présente un groupe motopropulseur 1 pour un train arrière d'un véhicule hybride, comportant une machine électrique 2 entraînant
15 directement un train planétaire 4 placé axialement en bout, qui est logé dans un carter 6 d'une transmission 8. Le train planétaire 4 entraîne à son tour un différentiel situé sur un axe parallèle et décalé latéralement par rapport à la machine électrique 2, qui entraîne en répartissant le mouvement deux arbres de roue 10 disposés axialement de chaque côté de ce différentiel.

20 Chaque arbre de roue 10 comporte des cannelures 12 sur son extrémité extérieure, qui sont emboîtées sur des cannelures correspondantes du moyeu d'une roue arrière pour entraîner cette roue. Pour simplifier le dessin, un seul axe de roue 10 est représenté.

Un actionneur 14 situé dans l'axe de la machine électrique 2, et de
25 l'autre côté de la transmission 8 par rapport à cette machine électrique, appelé par la suite par convention côté arrière, permet d'engager ou de dégager un crabot assurant la liaison entre le train planétaire 4 et le différentiel.

On obtient ainsi un groupe motopropulseur 1 disposé sensiblement au
30 milieu du train arrière, comportant la machine électrique 2 qui est rapprochée

d'un des arbres de roue 10, pour limiter l'encombrement de ce groupe motopropulseur.

La machine électrique 2 est pilotée par un calculateur non représenté, de gestion du groupe motopropulseur électrique, qui commande cette
5 machine suivant la demande du conducteur et les conditions de roulage, pour délivrer un couple moteur positif ou négatif afin d'optimiser les consommations d'énergie du véhicule.

La figure 2 présente le carter 4 de transmission 8, comportant le différentiel 30 guidé par deux roulements 32.

10 Le rotor 20 de la machine électrique 2, comportant à son extrémité arrière le pignon solaire 22 du train planétaire 4. Le porte-satellites 34 de ce train planétaire 4, supporte les axes des pignons satellites 24 qui engrènent d'un côté avec le pignon solaire 22, et d'un autre côté avec une couronne externe 36 fixée au carter 6 de la transmission 4. On réalise de cette manière
15 une première réduction du mouvement entre le rotor 20 de la machine électrique 2, et le porte-satellites 34.

L'arbre du porte-satellites 34 tourné vers l'arrière de la transmission, supporte et guide un pignon libre 26, par un roulement à aiguilles permettant à ces deux éléments de tourner librement entre eux.

20 L'actionneur 14 dispose d'un moteur électrique 40 placé suivant l'axe de la machine électrique 2, du côté arrière de la transmission 8, qui comprend un arbre 42 tourné vers l'avant, formant une vis comportant un filetage avec un pas faible réalisé sur une majeure partie de sa longueur. L'extrémité avant de la vis 42 est insérée dans une douille à aiguilles 44 logée dans un creux
25 axial arrière de l'arbre du porte-satellites 34, pour former un palier avant guidant cette vis.

Un écrou 44 en prise sur la vis 42, comporte un doigt de guidage linéaire 56 qui coulisse dans un guidage axial réalisé dans le carter 4 de la transmission 8, pour empêcher une rotation de cet écrou tout en permettant
30 librement son coulissement axial en fonction de la rotation du moteur électrique 40.

L'écrou 44 supporte un roulement à billes 46 maintenu par sa bague intérieure, la bague extérieure de ce roulement étant elle-même maintenue dans un logement arrière d'un crabot 50 constituant un moyen d'accouplement entre le porte-satellites 34 et le pignon libre 26.

5 Un ressort 48 est disposé axialement entre le roulement 46 et le crabot 50, il prend appui d'un côté sur le fond du logement arrière de ce crabot, et de l'autre sur la bague extérieure de ce roulement pour exercer un effort axial permanent qui tend à reculer vers l'arrière le roulement. Le roulement 46 qui peut coulisser axialement dans le logement arrière du crabot 50, est arrêté
10 dans une position arrière sous la poussée du ressort 48, par un circlips 58 logé dans une rainure circulaire de ce logement arrière, qui forme une butée arrière du roulement.

Le crabot 50 est guidé du côté avant par des cannelures disposées sur la partie arrière de l'arbre du porte-satellites 34, pour permettre à la fois un
15 coulissement axial de ce crabot sous l'effet d'un déplacement de l'écrou 44 et du roulement à billes 46, et un entraînement en rotation du crabot par le porte-satellites.

Le pignon libre 26 comporte du côté arrière, une collerette comprenant une série de dents de crabotage 54 tournées radialement vers l'extérieur. Le
20 crabot 52 comporte sur face avant un creux cylindrique centré sur l'axe, comprenant sur sa périphérie une série de dents tournées radialement vers l'intérieur, qui peuvent s'ajuster sur les dents extérieures du pignon libre 26 quand ce crabot coulisse vers l'avant.

En position de repos, le crabot 52 est maintenu en position arrière par le
25 moteur électrique 40, ses dents intérieures venant un peu en arrière des dents extérieures du pignon libre 26. Le pignon libre 26 est désolidarisé du porte-satellites 34, la chaîne de traction est ouverte, et permet au véhicule de rouler sans entraîner la machine électrique 2.

Pour refermer la chaîne de traction et établir une liaison entre le
30 véhicule et la machine électrique 2, le calculateur de gestion du groupe motopropulseur électrique 1, commande une rotation du moteur électrique 40

qui en faisant tourner la vis 42 déplace axialement l'écrou 44 vers l'avant. Le roulement 46 est aussi déplacé vers l'avant, entraînant dans ce sens le crabot 50 qui peut ajuster ses dentures intérieures sur les dentures extérieures du pignon libre 26, pour solidariser ces deux éléments ensemble.

5 Dans le cas où les dents du crabot 50 viennent buter en face de celles du pignon libre 26, empêchant une avance de ce crabot et un emboîtement des dents, le moteur électrique 40 continue sa rotation et l'écrou 44 se déplaçant vers l'avant, le ressort 48 est comprimé. Puis lors d'une petite rotation d'un des deux éléments, générée par exemple par l'avance du
10 véhicule qui entraîne en rotation le pignon libre 26, les dents tournent les unes par rapport aux autres et le ressort 48 peut se détendre rapidement en engageant les dentures, ce qui crabote la transmission.

On réalise ainsi un moyen simple et efficace pour craboter la transmission. De plus le système vis-écrou disposant d'un filetage avec un
15 pas réduit, forme une cinématique irréversible, le mouvement du crabot 50 ne pouvant se produire que par la mise en rotation de la vis 42 commandée par le moteur électrique 40.

Ce principe de cinématique irréversible permet après un actionnement de crabotage ou de décrabotage, de couper complètement l'alimentation en
20 courant du moteur électrique 40 tout en étant assuré de garder la position stable demandée, ce qui assure la sécurité. On obtient ainsi une consommation de courant réduite, et un faible échauffement des composants électriques de commande du moteur électrique 40.

REVENDICATIONS

1 – Groupe motopropulseur pour véhicule automobile, comprenant une machine électrique (2) reliée à des roues motrices par une transmission de mouvement (8) pour former une chaîne de traction du véhicule, cette transmission comprenant un moyen d'engagement permettant d'ouvrir la chaîne de traction pour désolidariser la machine électrique (2) des roues motrices, caractérisé en ce que le moyen d'engagement de la chaîne de traction comporte un actionneur électrique (14) comprenant une cinématique irréversible, permettant de maintenir ce moyen d'engagement dans une position stable en l'absence de courant dans l'actionneur électrique.

2 – Groupe motopropulseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la cinématique irréversible comporte un système vis-écrou (42, 44).

3 – Groupe motopropulseur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la vis (42) est entraînée en rotation par le moteur électrique (40).

4 – Groupe motopropulseur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la vis (42) est constituée par l'arbre du moteur électrique (40), qui est en prise avec un écrou (44) comportant un moyen de guidage axial (56) empêchant une rotation, cet écrou entraînant à son tour axialement un crabot (50) d'engagement de la chaîne de traction.

5 – Groupe motopropulseur suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un ressort (48) disposé axialement entre l'écrou (44) et le crabot (50), permettant dans le cas où les dents du crabot (50) viennent buter sur les dents complémentaires à engager, de maintenir une rotation de la vis (42) déplaçant l'écrou par rapport au crabot en comprimant ce ressort, pour autoriser un engagement ultérieur du crabot par une détente du ressort.

6 – Groupe motopropulseur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen d'engagement est disposé dans la chaîne de traction, entre un train planétaire de réduction (4) entraîné par la machine électrique (2), et un différentiel (30) de répartition du mouvement vers les deux roues motrices d'un essieu.

7 – Groupe motopropulseur suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément de sortie du train planétaire (4) est constitué par le porte-satellites (34), l'arbre de ce porte-satellites formant un guidage pour un pignon libre (26) relié en permanence au différentiel (30), et le moyen
5 d'engagement réalisant une liaison entre ce porte-satellites et ce pignon libre.

8 – Groupe motopropulseur suivant les revendications 5 et 7, caractérisé en ce que le crabot (50) comporte des cannelures axiales intérieures qui coulissent sur des cannelures complémentaires de l'arbre du
10 porte-satellites (34).

9 - Véhicule automobile comportant un groupe motopropulseur électrique (1), caractérisé en ce que ce groupe motopropulseur est réalisé suivant l'une quelconque des revendications précédentes.

10 - Véhicule automobile suivant la revendication 9, caractérisé en ce
15 qu'il dispose d'une motorisation principale du train avant comprenant un moteur thermique, et du groupe motopropulseur électrique (1) qui entraîne les roues arrière, pour permettre une traction hybride de ce véhicule.



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 734791
FR 1052894

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 2010/000835 A1 (CONNOLLY TOM [US] ET AL) 7 janvier 2010 (2010-01-07) * alinéa [0013]; figures * -----	1-3,6	B60K6/52 B60K6/36
X	DE 198 37 115 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE]) 25 mai 2000 (2000-05-25) * colonne 3, ligne 40 - ligne 45; figures * -----	1,6	
X	DE 100 33 482 A1 (GKN VISCODRIVE GMBH [DE]) 18 octobre 2001 (2001-10-18) * alinéa [0016]; figures * -----	1-3,6	
X	DE 10 2007 010765 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11 septembre 2008 (2008-09-11) * alinéa [0022] * -----	1-3,6	
A	US 2008/318721 A1 (OBA HIDEHIRO [JP] ET AL) 25 décembre 2008 (2008-12-25) * alinéa [0051]; figures * -----	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D B60K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		18 novembre 2010	Foulger, Matthew
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1052894 FA 734791**

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 **18-11-2010**

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 2010000835 A1	07-01-2010	AUCUN	

DE 19837115 A1	25-05-2000	FR 2782361 A1	18-02-2000
		JP 3292712 B2	17-06-2002
		JP 2000085388 A	28-03-2000
		US 6294854 B1	25-09-2001

DE 10033482 A1	18-10-2001	IT MI20000749 A1	08-10-2001

DE 102007010765 A1	11-09-2008	AUCUN	

US 2008318721 A1	25-12-2008	CN 101327729 A	24-12-2008
		JP 4450017 B2	14-04-2010
		JP 2009001180 A	08-01-2009
