

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 954 253

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

21 N° d'enregistrement national :

09 59084

51 Int Cl⁸ : B 60 W 20/00 (2006.01), B 60 W 10/08, 30/18

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.12.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.06.11 Bulletin 11/25.

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.

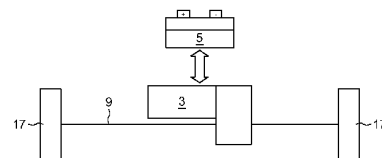
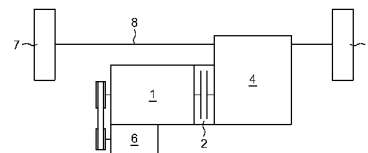
72 Inventeur(s) : GALINAUD FLORIAN et ROCQ GAE-
TAN.

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

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA.

54 PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR COMPENSER UNE VALEUR PERDUE DE COUPLE DE TRACTION DE
VEHICULE.

57 Pour compenser une valeur perdue de couple qui est
produit par un moteur (1) à combustion interne pour tracter
un véhicule, le procédé est caractérisé en ce que:
- on détermine une valeur de couple de compensation
en modulant ladite valeur perdue par un taux de compensa-
tion suivant une fonction d'un ensemble comprenant au
moins une variable d'état du véhicule;
- on commande à une machine électrique (3) de fournir
un couple de compensation à la valeur ainsi déterminée.



FR 2 954 253 - A1



"Procédé et dispositif pour compenser une valeur perdue de couple de traction de véhicule"

L'invention concerne un procédé et un dispositif
5 pour compenser une valeur de couple de traction de véhicule, notamment de véhicule automobile, qui est perdue, par exemple lorsqu'un débrayage pour changer de rapport de boîte de vitesses, provoque une rupture de couple aux roues.

10 Le document FR2907409 décrit déjà un procédé et un dispositif pour compenser une rupture ou interruption du couple fourni par le groupe motopropulseur d'un véhicule hybride au cours d'un changement de vitesse. Une perte du couple moteur sur le train avant du véhicule est
15 compensée par un couple moteur fourni par une machine électrique et appliqué au train arrière du véhicule.

Une compensation totale du couple perdu sur le train avant par un couple d'origine électrique sur le train arrière, amène confort et souplesse de conduite
20 mais induit une consommation d'énergie électrique qui met fortement à contribution les organes électriques du véhicule. L'énergie électrique d'un véhicule automobile est généralement limitée par les capacités de stockage et de régénération de cette énergie dans le véhicule.

25 L'invention a pour but de concilier compensation de perte de couple d'origine thermique et consommation d'énergie électrique.

De façon à répondre au but poursuivi, un objet de l'invention est un procédé pour compenser une valeur
30 perdue de couple qui est produit par un moteur à combustion interne pour tracter un véhicule, caractérisé en ce que :

- on détermine une valeur de couple de compensation en modulant ladite valeur perdue par un taux de
35 compensation suivant une fonction d'un ensemble comprenant au moins une variable d'état du véhicule ;

- on commande à une machine électrique de fournir un couple de compensation à la valeur ainsi déterminée.

Avantageusement, ladite valeur perdue correspond à une rupture de couple.

5 Particulièrement, ledit ensemble comprend une information de consigne de couple roue demandé par un conducteur du véhicule.

Particulièrement aussi, ledit ensemble comprend une vitesse du véhicule.

10 Particulièrement encore, ledit ensemble comprend un rapport de boîte de vitesse.

Plus particulièrement, ledit ensemble comprend un couple maximal que la machine électrique peut fournir.

15 Un objet de l'invention est aussi un dispositif pour compenser une valeur perdue de couple qui est produit par un moteur à combustion interne pour tracter un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour exécuter le procédé selon l'invention.

20 Un objet de l'invention est encore un véhicule, notamment un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif selon l'invention.

25 L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels la figure unique est une vue schématique d'un groupe motopropulseur de véhicule hybride.

30 On a représenté sur la figure, un groupe motopropulseur de véhicule hybride parallèle. La combinaison de deux types d'énergie, thermique et électrique, permet de garantir la traction des véhicules hybrides parallèles en optimisant le rendement
35 énergétique, diminuant ainsi la consommation et la pollution. Des véhicules hybrides parallèles sont généralement capables de rouler indépendamment grâce à

l'énergie thermique d'un moteur à combustion interne 1 ou grâce à l'énergie électrique d'une machine électrique 3 de traction.

Le moteur 1 est, de manière connue, à combustion interne de type essence, diesel ou autre. De manière connue en soi, le moteur thermique 1 est muni d'un volant d'inertie non représenté sur la figure. Un système 2 de couplage/découplage réalisé par un embrayage sec (EMB), humide ou autre relie le moteur thermique 1 à un système 4 de démultiplication à N rapports discrets réalisé au moyen d'une boîte de vitesses manuelle pilotée (BVMP), d'une boîte de vitesses à double embrayage (DCT pour Dual Clutch Transmission) d'une boîte de vitesses automatique (BVA) ou de toute autre boîte de vitesses (BV). Le système 4 de démultiplication est relié à un arbre de transmission 8 qui entraîne deux roues 7 avant du véhicule.

Une batterie de puissance 5 (BET) ou tout autre système de stockage d'énergie électrique pour la traction tel que par exemple des supers condensateurs, alimente une machine électrique 3 (MEL) qui entraîne un train arrière 9 connecté à deux roues arrière 17. Un système 6 de démarrage indépendant du moteur thermique (SDI) est réalisé sous forme d'un démarreur piloté, d'un système de (stop & start) ou autre.

Chaque organe 1, 2, 3, 4 est piloté par un calculateur de contrôle rapproché (non représenté) qui lui est propre. L'ensemble des calculateurs de contrôle rapproché, est lui même commandé par un calculateur unique dit de supervision qui prend des décisions et synchronise des actions pour répondre à la volonté du conducteur. Le calculateur de supervision, en fonction des situations de vie et de l'état du véhicule, pilote la chaîne de traction. Le calculateur de supervision décide du mode de roulage, coordonne toutes les phases transitoires et choisit les points de fonctionnement afin

d'optimiser la consommation de carburant, la dépollution et l'agrément du véhicule.

Le calculateur de supervision pilote notamment via le calculateur de contrôle rapproché associé, la machine électrique 3 solidaire du train arrière 9 de façon à fournir le couple nécessaire pour faire avancer le véhicule quand le moteur thermique est arrêté. De la même façon, lors des changements de rapport sur le système 4 de démultiplication, et au moment où le couple transmis sur le train avant 8 s'allume, la machine électrique 3 du train arrière applique un couple roue afin de compléter partiellement ou totalement la rupture de couple provoquée par le désembrayage du moteur 1 avec la boîte de vitesses 4. La stratégie qui consiste à compléter partiellement ou totalement la rupture de couple est nommée « compensation de rupture de couple ».

Il est intéressant de définir une stratégie permettant d'optimiser l'agrément de conduite lors des phases de changement de rapport avec compensation de rupture de couple. Lors des changements de rapport, une compensation de rupture de couple au maximum des possibilités de la machine électrique, c'est-à-dire dans la limite des possibilités organiques de la machine électrique, permet d'apporter un agrément maximal de conduite. Cependant, la consommation d'énergie électrique qui en résulte nécessite une régénération de la batterie 5 qui peut induire une surconsommation du véhicule et réduire la durée de vie de la batterie.

La stratégie de limitation de la compensation de couple lors des changements de rapport qui a été développée dans le cadre de l'invention, permet de limiter la consommation d'énergie électrique, notamment lors des changements de rapport de faible charge.

On rappelle que la charge dans le contexte de l'invention, est le couple de consigne roue, issu de la valeur d'enfoncement de la pédale d'accélérateur. La limitation s'effectue à l'aide d'une cartographie qui

donne la limitation en fonction du couple de consigne et par conséquent indirectement de l'enfoncement de la pédale d'accélérateur d'une part, et d'autre part en fonction du rapport de boîte de vitesses cible et du changement de rapport courant. La cartographie permet de faire une limitation de manière continue sans franchissement de seuil.

A partir de l'information de consigne de couple roue demandé par le conducteur, de la vitesse du véhicule, du rapport de boîte de vitesses et du couple maximal de la machine électrique, on détermine dans le procédé, un taux de compensation qui, de manière générale, augmente avec l'enfoncement de la pédale, diminue avec la vitesse et diminue en fonction du rapport de boîte. En d'autres termes, plus l'enfoncement de la pédale est élevé, plus la compensation de couple est élevée. D'autre part, à vitesse élevée, la compensation de couple est plus faible de façon à soulager la puissance de la machine électrique. Enfin, la compensation de couple est d'autant plus faible que le rapport de boîte est plus long. Différents facteurs que nous venons d'évoquer pour déterminer le taux de compensation sont accessibles sous forme de paramètres mémorisables dans le calculateur de supervision. Les valeurs de ces paramètres sont optimisées lors des phases de mise au point du véhicule.

La compensation de rupture de couple limitée à des valeurs qui sont fonction de l'état du véhicule, permet d'obtenir un compromis entre l'agrément de conduite d'une part, la consommation, la pollution et la durée de vie de la batterie d'autre part.

Ainsi, à la détection d'un changement de rapport de la boîte de vitesses 4, le calculateur de supervision détermine un niveau de compensation en pourcentage du couple maximal de la machine arrière, en fonction de la vitesse du véhicule, de la charge demandée par le conducteur, du rapport visé et du type de changement de

rapport, à savoir si le rapport est montant ou descendant.

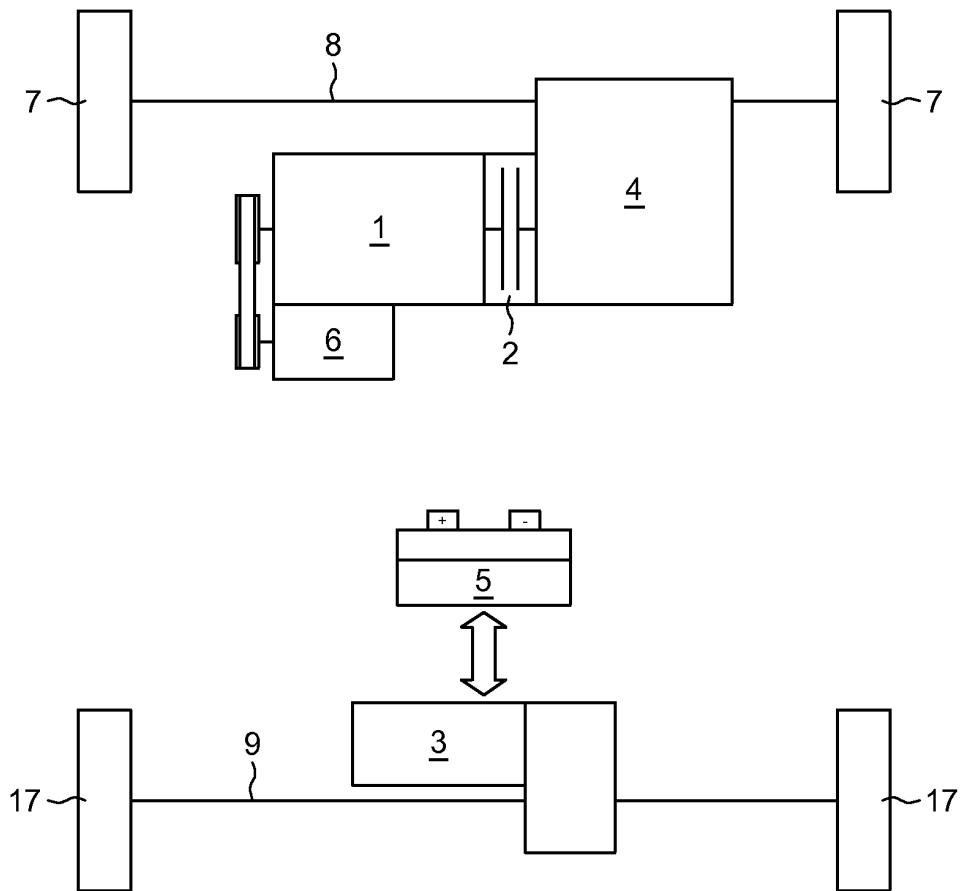
REVENDICATIONS

1. Procédé pour compenser une valeur perdue de couple qui est produit par un moteur (1) à combustion interne pour tracter un véhicule, caractérisé en ce que :
- 5 - on détermine une valeur de couple de compensation en modulant ladite valeur perdue par un taux de compensation suivant une fonction d'un ensemble comprenant au moins une variable d'état du véhicule ;
- 10 - on commande à une machine électrique (3) de fournir un couple de compensation à la valeur ainsi déterminée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite valeur perdue correspond à une rupture de couple.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble comprend une information de consigne de couple roue demandé par un conducteur du véhicule.
- 20
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble comprend une vitesse du véhicule.
- 25
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble comprend un rapport de boîte de vitesse.
- 30
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble comprend un couple maximal que la machine électrique peut fournir.
- 35
7. Dispositif pour compenser une valeur perdue de couple qui est produit par un moteur (1) à combustion

interne pour tracter un véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour exécuter le procédé selon l'une des revendications précédentes.

- 5 8. Véhicule, notamment véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif selon la revendication 7.

1/1




**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
nationalétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 729528
FR 0959084

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 2001/003109 A1 (TABATA ATSUSHI [JP]) 7 juin 2001 (2001-06-07) * alinéas [0003], [0011], [0012], [0050] - [0052], [0059] - [0064]; figures 1,8 *	1-8	B60W20/00 B60W10/08 B60W30/18
X	EP 1 236 603 A2 (HITACHI LTD [JP]) 4 septembre 2002 (2002-09-04) * alinéas [0004], [0005], [0029], [0043], [0047], [0048]; figures 1,3,4 *	1-8	
X	EP 1 547 848 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 29 juin 2005 (2005-06-29) * alinéas [0004], [0026], [0036] - [0038], [0049]; figures 1,3,5 *	1-8	
X	WO 98/31559 A1 (ROVER GROUP [GB]; BOURNE CARL [GB]) 23 juillet 1998 (1998-07-23) * page 4, ligne 19 - page 7, ligne 11; figures 1,2 *	1-4,6-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60W B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 juin 2010		Cavallo, Frédéric	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		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.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0959084 FA 729528**

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 **24-06-2010**

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 2001003109 A1	07-06-2001	DE 10059696 A1	21-06-2001
		JP 3991538 B2	17-10-2007
		JP 2001158249 A	12-06-2001

EP 1236603 A2	04-09-2002	JP 3638876 B2	13-04-2005
		JP 2002262409 A	13-09-2002
		KR 20020071699 A	13-09-2002
		US 2002123407 A1	05-09-2002

EP 1547848 A2	29-06-2005	CN 1636785 A	13-07-2005
		JP 2005186740 A	14-07-2005
		US 2005143217 A1	30-06-2005

WO 9831559 A1	23-07-1998	AT 200651 T	15-05-2001
		DE 69800712 D1	23-05-2001
		DE 69800712 T2	20-09-2001
		EP 0952932 A1	03-11-1999
		GB 2334926 A	08-09-1999
