

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
4 août 2011 (04.08.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2011/092388 A1

(51) Classification internationale des brevets :  
B60W 10/06 (2006.01) B60W 10/02 (2006.01)  
B60W 10/10 (2006.01) B60W 30/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/052898

(22) Date de dépôt international :  
23 décembre 2010 (23.12.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1050655 29 janvier 2010 (29.01.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA [FR/FR];  
Route de Gisy, F-78140 Vélizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
GALINAUD, Florian [FR/FR]; 18 rue des Cordelières,  
F-75013 Paris (FR). ROCQ, Gaëtan [FR/FR]; 7 rue du  
Clocher, F-78125 La Boissière-école (FR).

(74) Mandataire : LEROUX, Jean-Philippe; Peugeot  
Citroën Automobiles SA, Propriété Industrielle - LG081,

18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes  
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : IMPROVED GEAR RATIO CHANGE METHOD FOR HEAT ENGINE POWERED VEHICLE PROVIDED WITH A TURBOCHARGER

(54) Titre : PROCÉDE DE CHANGEMENT DE RAPPORT AMÉLIORÉ POUR VÉHICULE A MOTEUR THERMIQUE MUNI D'UN TURBOCOMPRESSEUR

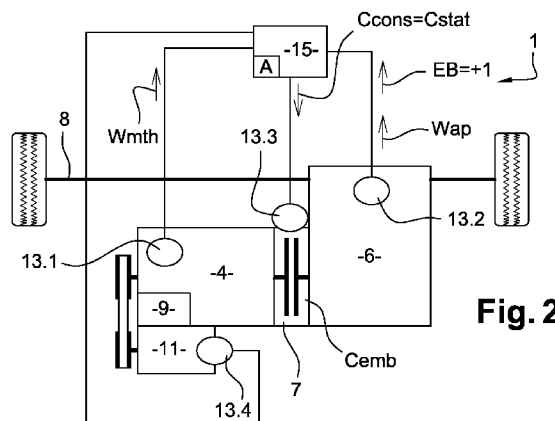


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to an improved gear ratio change method implemented with a vehicle comprising a heat engine (4) capable of being supercharged by a turbocharger (9) and a clutch (7) installed between the heat engine (4) and a gearbox (6) connected with one of the drive axles (8) of the vehicle. In accordance with the invention, the set torque (Ccons) when the clutch (7) is in a slipping phase is a torque greater than the maximum dynamic torque (Cdyn) of the engine (4).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de changement de rapport de vitesse amélioré mis en œuvre avec un véhicule comportant un moteur (4) thermique apte

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/092388 A1

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

à être suralimenté par un turbocompresseur (9), et un embrayage (7) installé entre le moteur (4) thermique et une boîte (6) de vitesses en relation avec un des trains (8) du véhicule. Conformément à l'invention, la consigne de couple (Ccons) lorsque l'embrayage (7) est en phase de glissement est un couple supérieur au couple (Cdyn) maximum dynamique du moteur (4).

## PROCEDE DE CHANGEMENT DE RAPPORT AMELIORE POUR VEHICULE A MOTEUR THERMIQUE MUNI D'UN TURBOCOMPRESSEUR

[01] L'invention concerne un procédé de changement de rapport amélioré pour véhicule à moteur thermique muni d'un turbocompresseur.  
5 L'invention a notamment pour but d'améliorer l'agrément et la performance des changements de rapport.

[02] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour les changements de rapport à forte charge au cours desquels l'embrayage va atteindre des couples élevés lors de la reprise de couple.

10 [03] On connaît des véhicules automobiles comportant un moteur thermique muni d'un turbocompresseur permettant de suralimenter le moteur en carburant afin d'augmenter le taux de remplissage du moteur. Un système de couplage/découplage réalisé par un embrayage sec, humide (ou autre) assure la liaison entre d'une part le moteur thermique et d'autre part une  
15 boîte de vitesses connectée au train avant. S'il y a lieu, le véhicule peut comporter également un système de démarrage indépendant du moteur réalisé par un démarreur piloté.

[04] Lors des changements de rapport, l'utilisation d'une boîte de vitesses à N rapports discrets implique une ouverture de l'embrayage pour  
20 effectuer le changement de démultiplication au sein de la boîte de vitesses, suivi d'une fermeture pilotée de celui-ci pour rejoindre la volonté du conducteur. La vitesse manquante induite par cette rupture de couple est pénalisante en termes d'agrément de conduite.

[05] De manière générale, pour un moteur suralimenté (essence ou  
25 diesel) il existe deux types de couples maximum :

- le couple maximum dynamique correspondant au couple maximum atteignable par le moteur à un régime donné à l'instant t en tenant compte des contraintes telles que les limitations fumées, et
- le couple pleine charge correspondant au couple maximum atteignable par  
30 le moteur à un régime donné et sans contrainte de temps de réponse.

[06] On note que le couple maximum dynamique du moteur thermique est lié à son régime et à sa pression de suralimentation (quand il est suralimenté), de manière générale on peut dire que:

- 5 - Plus le régime est élevé, plus le couple que peut fournir le moteur thermique est faible.
- Plus la pression de suralimentation chute, plus il faut du temps pour que le couple maximum dynamique rejoigne le couple pleine charge.

[07] La Figure 1 montre les évolutions du couple embrayage  $C_{emb}$ , du couple moteur  $C_{mth}$ , du couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  et pleine charge  $C_{stat}$ , ainsi que des régimes du moteur  $W_{mth}$  et de l'arbre primaire  $W_{ap}$  lors de la mise en œuvre d'un procédé de changement de rapport vitesse à forte charge selon l'état de la technique.

[08] Plus précisément à l'instant  $t_0$ , l'ouverture progressive de l'embrayage est commandée. Lors de la phase d'annulation de couple entre  $t_0$  et  $t_1$ , le couple d'embrayage  $C_{emb}$  et le couple moteur  $C_{mth}$  diminuent progressivement pour atteindre le couple nul. Par ailleurs, étant donné que le régime moteur  $W_{mth}$  était très élevé avant le changement de rapport et que le moteur est de moins en moins alimenté en carburant, le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  chute. Comme l'embrayage assure encore une liaison entre l'arbre moteur et l'arbre primaire, le régime  $W_{ap}$  de l'arbre primaire est confondu avec le régime  $W_{mth}$  du moteur.

[09] A l'instant  $t_1$ , l'embrayage est ouvert et reste ouvert jusqu'à l'instant  $t_2$ . Sur cette période de temps  $[t_1, t_2]$ , le couple d'embrayage  $C_{emb}$  et le couple moteur  $C_{mth}$  étant nuls, le changement de rapport est effectué. En outre, l'arbre primaire étant désaccouplé de l'arbre moteur, le régime  $W_{ap}$  de l'arbre primaire diminue par rapport au régime  $W_{mth}$  du moteur. Le moteur étant de moins en moins alimenté, le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  continue de chuter.

[010] Entre les instants  $t_2$  et  $t_3$ , le nouveau rapport ayant été engagé, on observe une reprise de couple au cours de laquelle l'embrayage, qui est en phase de glissement, monte très vite en couple et atteint le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  à l'instant  $t_{21}$ . Le couple de l'embrayage  $C_{emb}$  est ensuite limité à l'évolution du couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  qui ne rejoint que

très lentement le couple pleine charge  $C_{stat}$ . Ce phénomène est dû au fait que la pression de suralimentation a chuté fortement suite à l'annulation du couple moteur  $C_{mth}$  lors de la phase d'annulation du couple et ré-augmente progressivement pendant la période  $[t_2, t_3]$ . Lors de la phase d'accostage de l'embrayage, le régime Wap de l'arbre primaire tend vers le régime moteur  $W_{mth}$  qui diminue. Le régime Wap est ensuite confondu avec le régime  $W_{mth}$  lorsque l'embrayage se ferme.

[011] Ainsi les stratégies classiques de changement de rapport piloté limitent le couple de l'embrayage  $C_{emb}$  lors de la reprise de couple au couple maximum dynamique que peut fournir le moteur thermique à l'instant  $t$ . Ceci permet de sécuriser la consigne de couple embrayage dans toutes les situations où celui-ci est glissant, sans risque d'écroûler le régime du moteur thermique et de caler celui-ci.

[012] Toutefois de tels procédés conduisent à une reprise en deux temps suivant laquelle le couple atteint rapidement le couple dynamique puis évolue doucement vers le couple pleine charge, ce qui engendre une vitesse réduite importante lors du changement de rapport.

[013] L'invention a notamment pour but d'éviter les désagréments d'une reprise en deux temps.

[014] A cet effet, l'invention consiste à piloter différemment l'embrayage, de manière à anticiper l'augmentation de couple liée à la chute du régime et de la pression de suralimentation du moteur thermique.

[015] Plus précisément, pendant la phase de reprise de couple, l'embrayage étant en phase de glissement, le couple embrayage est augmenté au-delà du couple maximum dynamique, pour viser de préférence le couple pleine charge.

[016] On profite ainsi d'un couple supplémentaire correspondant au couple maximum du moteur thermique et à l'inertie du moteur thermique. Cela évite la reprise en deux temps puisque l'on donne comme consigne de couple à l'embrayage le couple maximum prévisible du moteur thermique au régime d'accostage.

[017] En outre, l'invention permet d'accélérer la chute du régime du moteur thermique et donc de réduire la durée à régime élevé liée à un manque de couple.

[018] L'invention concerne donc un procédé de changement de rapport de vitesse amélioré mis en œuvre avec un véhicule comportant une chaîne de traction formée par :

- un moteur thermique apte à être suralimenté par un turbocompresseur,  
- ce moteur thermique présentant un couple maximum dynamique correspondant au couple maximum atteignable à un régime donné à un instant donné, et un couple pleine charge correspondant au couple maximum atteignable à un régime donné et sans contrainte de temps de réponse, et  
- un embrayage installé entre le moteur thermique et une boîte de vitesses en relation avec un des trains du véhicule,  
ce procédé comportant les étapes suivantes :

- ouvrir progressivement l'embrayage de manière à atteindre un couple d'embrayage nul,  
- effectuer le changement de rapport de vitesse,  
- piloter l'embrayage suivant une consigne de couple lors d'une phase de mise en glissement, et  
- fermer l'embrayage,  
caractérisé en ce que  
- la consigne de couple lorsque l'embrayage est en phase de glissement est un couple supérieur au couple maximum dynamique du moteur thermique.

[019] Selon une mise en œuvre, la consigne de couple est le couple pleine charge.

[020] Selon une mise en œuvre, la consigne de couple est atteinte entre 200 et 600 ms après que l'embrayage ait commencé à entrer en phase de glissement.

[021] Selon une mise en œuvre, l'augmentation du couple de l'embrayage pendant la phase de glissement est contrôlée de manière calibrable en fonction de l'écart entre le régime du moteur thermique et le régime de l'arbre primaire de la boîte de vitesses.

[022] Selon une mise en œuvre, plus l'écart entre le régime du moteur et le régime de l'arbre primaire est important, plus la consigne de couple de l'embrayage est importante pour profiter de l'inertie du moteur.

5 [023] Selon une mise en œuvre, une cartographie stockée dans une mémoire d'un ordinateur de supervision établit une correspondance entre l'écart de vitesse et le couple de consigne de l'embrayage.

[024] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention. Elles  
10 montrent :

[025] Figure 1 (déjà décrite) : une représentation graphique de l'évolution des couples de l'embrayage et du moteur ainsi que des régimes du moteur et de l'arbre primaire observables lors de la mise en œuvre d'un procédé de changement de rapport de vitesse selon l'état de la technique;

15 [026] Figure 2 : une représentation schématique d'un groupe moto-propulseur d'un véhicule mettant en œuvre le procédé selon l'invention ;

[027] Figure 3 : une représentation graphique de l'évolution des couples de l'embrayage et du moteur ainsi que des régimes du moteur et de l'arbre primaire observables lors de la mise en œuvre du procédé de changement  
20 de rapport de vitesse selon l'invention.

[028] Les éléments identiques conservent les mêmes références d'une Figure à l'autre.

[029] La Figure 2 montre une représentation schématique d'un groupe moto-propulseur 1 d'un véhicule automobile mettant en œuvre le procédé  
25 selon l'invention.

[030] Plus précisément, ce groupe 1 comporte un dispositif 4 de propulsion en relation avec une boîte 6 de vitesses à N rapports discrets par l'intermédiaire d'un système 7 de couplage/découplage classique. Cette boîte 6 de vitesses est reliée au train avant 8 par l'intermédiaire d'une  
30 descente de pont (non représentée). Le dispositif 4 de propulsion est muni

d'un turbocompresseur 9 permettant de suralimenter le dispositif en carburant afin d'augmenter son taux de remplissage.

[031] Le dispositif 4 de propulsion est par exemple un moteur à combustion interne, essence, diesel ou autre muni de son volant d'inertie. Tandis que le système 7 de couplage/découplage est réalisé par un embrayage classique sec humide ou autre. La boîte 6 de vitesses peut être une boîte de vitesses manuelle pilotée (BVMP) ou à double embrayages de type DCT (Dual Clutch Transmission en anglais).

[032] Par ailleurs, le véhicule comporte un système 11 de démarrage de type « stop and start » indépendant du dispositif 4 de propulsion permettant un démarrage rapide et silencieux du véhicule. Dès que la vitesse du véhicule est inférieure à un seuil, le système 11 met en veille le dispositif 4 de propulsion et l'embrayage 7 est ouvert ; et dès que la vitesse du véhicule devient supérieure au seuil, le système 11 redémarre automatiquement le dispositif 4 de propulsion et l'embrayage 7 se ferme progressivement.

[033] Chaque organe 4, 6, 7, 11 est piloté par un calculateur 13.1-13.4 de contrôle rapproché propre qui sont eux-mêmes commandés par un calculateur 15 (réel ou virtuel, c'est-à-dire intégré dans l'un des calculateurs de contrôle rapproché) dit de supervision qui prend les décisions et synchronise les actions pour répondre à la volonté du conducteur. Ce calculateur 15 de supervision pilote la chaîne de traction en fonction des situations de vie et l'état du véhicule.

[034] Le calculateur 15 de supervision décide notamment du mode de roulage, coordonne les phases transitoires et choisit les points de fonctionnement afin d'optimiser la consommation de carburant, la dépollution et l'agrément du véhicule.

[035] A cet effet, ce calculateur 15 reçoit notamment comme données d'entrée l'état EB de la boîte 6 de vitesse renvoyé par le calculateur 13.2, ainsi que le régime moteur Wmth renvoyé par le calculateur 13.1 et le régime Wap de l'arbre primaire renvoyé par le calculateur 13.2. Le calculateur 15 envoie également une consigne de couple Ccons à l'embrayage 7.

[036] La Figure 3 montre les évolutions du couple embrayage  $C_{emb}$ , du couple moteur  $C_{mth}$ , des couples maximum dynamique  $C_{dyn}$  et pleine charge  $C_{stat}$  du moteur, ainsi que des régimes du moteur  $W_{mth}$  et de l'arbre primaire  $W_{ap}$  lors de la mise en œuvre du procédé de changement de rapport vitesse à forte charge selon l'invention.

[037] Plus précisément, à l'instant  $t_0$ , le calculateur 15 commande l'ouverture progressive de l'embrayage 7. Lors de la phase d'annulation de couple entre  $t_0$  et  $t_1$ , le couple d'embrayage  $C_{emb}$  et le couple moteur  $C_{mth}$  diminuent progressivement pour atteindre le couple nul. Par ailleurs, étant donné que le régime moteur  $W_{mth}$  était très élevé avant le changement de rapport et que le moteur 4 est de moins en moins alimenté en carburant, le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  chute. Comme l'embrayage 7 assure encore une liaison entre l'arbre moteur et l'arbre primaire, le régime  $W_{ap}$  de l'arbre primaire est confondu avec le régime  $W_{mth}$  du moteur.

[038] A l'instant  $t_1$ , l'embrayage 7 est ouvert et reste ouvert jusqu'à l'instant  $t_2$ . Sur cette période de temps  $[t_1, t_2]$ , le couple d'embrayage  $C_{emb}$  et le couple moteur  $C_{mth}$  étant nuls, le calculateur 15 commande le changement de rapport. En outre, l'arbre primaire étant désaccouplé de l'arbre moteur, le régime  $W_{ap}$  de l'arbre primaire diminue par rapport au régime  $W_{mth}$  du moteur. Le moteur étant de moins en moins alimenté, le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  continue de chuter.

[039] Entre les instants  $t_2$  et  $t_3$ , après que le calculateur 15 a détecté que le nouveau rapport est engagé ( $EB=+1$ ), on observe une reprise de couple au cours de laquelle la consigne de couple  $C_{cons}$  envoyée à l'embrayage 7 par le calculateur 15 est supérieure au couple maximum dynamique  $C_{dyn}$ . De préférence, cette consigne  $C_{cons}$  de couple est le couple pleine charge  $C_{stat}$ .

[040] Ainsi, comme représenté, l'embrayage 7 monte très vite en couple et atteint le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  à l'instant  $t_{21}'$ . Il n'y a plus donc plus le phénomène de reprise en deux temps de l'état de la technique suivant lequel  $C_{emb}$  atteint d'abord le couple maximum dynamique  $C_{dyn}$  puis le couple pleine charge  $C_{stat}$  en suivant la courbe  $C_{dyn}$ . Le surcouple

obtenu par rapport au procédé de l'état de la technique est représenté par une zone hachurée 17.

[041] On note que dans l'invention la période T de temps qui s'écoule entre la mise en glissement de l'embrayage 7 et le moment où le couple pleine charge Cstat est atteint est comprise entre 200 et 600 ms, alors qu'elle est systématiquement supérieure à 600ms dans les procédés de changement de rapport de l'état de la technique.

[042] Lors de la phase de fermeture progressive de l'embrayage 7, le régime Wmth du moteur 4 diminue plus rapidement que dans les procédés de l'état de la technique, la différence de vitesse au moment de la chute de régime étant représentée par une zone hachurée 18. Cette accélération de la chute de régime Wmth du moteur thermique, améliore la perception acoustique du changement de rapport.

[043] En parallèle, le régime Wap de l'arbre primaire tend vers le régime moteur Wmth puis est confondu après l'instant t3 avec le régime moteur Wmth lorsque l'embrayage 7 se ferme.

[044] L'augmentation du couple de l'embrayage 7 pendant la phase embrayage glissant peut être contrôlée de manière calibrable en fonction de l'écart entre le régime Wmth du moteur thermique et le régime Wap de l'arbre primaire de la boîte de vitesses.

[045] En particulier, plus l'écart entre le régime Wmth du moteur et de l'arbre primaire Wap est important, plus le couple prélevé est important pour profiter de l'inertie du moteur. A cet effet, une cartographie A établissant une correspondance entre l'écart de vitesse et le couple Ccons de consigne de l'embrayage 7 peut être stockée dans une mémoire du calculateur de supervision 15.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de changement de rapport de vitesse amélioré mis en œuvre avec un véhicule comportant une chaîne de traction formée par :

5           - un moteur (4) thermique apte à être suralimenté par un turbocompresseur (9),

          - ce moteur (4) thermique présentant un couple ( $C_{dyn}$ ) maximum dynamique correspondant au couple maximum atteignable à un régime donné à un instant donné, et un couple pleine charge ( $C_{stat}$ ) correspondant  
10 au couple maximum atteignable à un régime donné et sans contrainte de temps de réponse, et

          - un embrayage (7) installé entre le moteur (4) thermique et une boîte (6) de vitesses en relation avec un des trains (8) du véhicule,

          ce procédé comportant les étapes suivantes :

15           - ouvrir progressivement l'embrayage (7) de manière à atteindre un couple d'embrayage ( $C_{emb}$ ) nul,

          - effectuer le changement de rapport de vitesse,

          - piloter l'embrayage (7) suivant une consigne de couple ( $C_{cons}$ ) lors d'une phase de mise en glissement, et

20           - fermer l'embrayage (7),

          caractérisé en ce que

          - la consigne de couple ( $C_{cons}$ ) lorsque l'embrayage (7) est en phase de glissement est un couple supérieur au couple ( $C_{dyn}$ ) maximum dynamique du moteur (4) thermique.

25

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la consigne de couple ( $C_{cons}$ ) est le couple pleine charge ( $C_{stat}$ ).

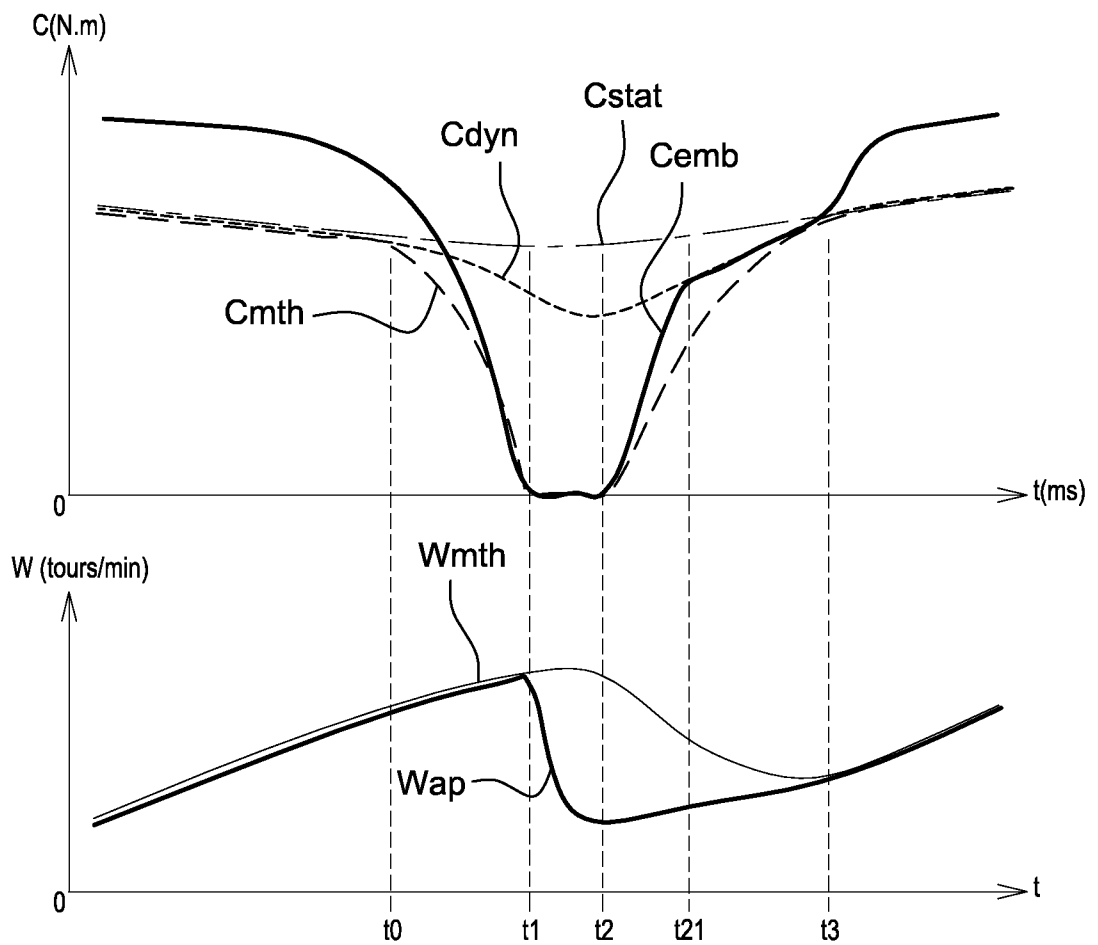
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la  
30 consigne de couple ( $C_{cons}$ ) est atteinte entre 200 et 600 ms après que l'embrayage (7) ait commencé à entrer en phase de glissement (période T).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce  
l'augmentation du couple de l'embrayage ( $C_{emb}$ ) pendant la phase de  
35 glissement est contrôlée de manière calibrable en fonction de l'écart entre le

régime ( $W_{mth}$ ) du moteur thermique et le régime ( $W_{ap}$ ) de l'arbre primaire de la boîte (6) de vitesses.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que plus l'écart entre le régime ( $W_{th}$ ) du moteur et le régime ( $W_{ap}$ ) de l'arbre primaire est important, plus la consigne ( $C_{cons}$ ) de couple de l'embrayage (7) est importante pour profiter de l'inertie du moteur.

10 6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que une cartographie (C) stockée dans une mémoire d'un calculateur (15) de supervision établit une correspondance entre l'écart de vitesse et le couple ( $C_{cons}$ ) de consigne de l'embrayage (7).



ETAT DE LA TECHNIQUE

**Fig. 1**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2010/052898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B60W10/06 B60W10/10 B60W10/02 B60W30/18  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 32 668 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 17 February 2005 (2005-02-17) paragraphs [0004], [0023]; claim 1; figures 1,3	1-6
A	----- WO 03/033290 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 24 April 2003 (2003-04-24) paragraph [0027] - paragraph [0034]; figures 7,8,9 paragraph [0007]	1-6
A	----- WO 2007/124710 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; PREISNER MARIAN [DE]; BENZ JUERGEN [ ] 8 November 2007 (2007-11-08) paragraph [0057]; figures 5,6	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 April 2011

Date of mailing of the international search report

14/04/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bourgoin, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/052898

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10332668	A1	17-02-2005	NONE
WO 03033290	A1	24-04-2003	DE 60212162 T2 19-04-2007
			EP 1436162 A1 14-07-2004
			JP 3690324 B2 31-08-2005
			JP 2003118432 A 23-04-2003
			PL 207169 B1 30-11-2010
WO 2007124710	A1	08-11-2007	DE 112007000849 A5 15-01-2009
			EP 2016312 A1 21-01-2009
			KR 20080111102 A 22-12-2008
			US 2009069992 A1 12-03-2009

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/052898

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60W10/06      B60W10/10      B60W10/02      B60W30/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 103 32 668 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 17 février 2005 (2005-02-17) alinéas [0004], [0023]; revendication 1; figures 1,3 -----	1-6
A	WO 03/033290 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 24 avril 2003 (2003-04-24) alinéa [0027] - alinéa [0034]; figures 7,8,9 alinéa [0007] -----	1-6
A	WO 2007/124710 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; PREISNER MARIAN [DE]; BENZ JUERGEN [ ] 8 novembre 2007 (2007-11-08) alinéa [0057]; figures 5,6 -----	1-6
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  6 avril 2011	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  14/04/2011	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  Bourgoin, J	

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/052898

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10332668	A1	17-02-2005	AUCUN
-----			
WO 03033290	A1	24-04-2003	DE 60212162 T2 19-04-2007
			EP 1436162 A1 14-07-2004
			JP 3690324 B2 31-08-2005
			JP 2003118432 A 23-04-2003
			PL 207169 B1 30-11-2010
-----			
WO 2007124710	A1	08-11-2007	DE 112007000849 A5 15-01-2009
			EP 2016312 A1 21-01-2009
			KR 20080111102 A 22-12-2008
			US 2009069992 A1 12-03-2009
-----			