

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/128564 A1

(43) Date de la publication internationale
20 octobre 2011 (20.10.2011)

PCT

(51) Classification internationale des brevets :

B60K 17/34 (2006.01) **F16D 25/12** (2006.01)
B60K 23/08 (2006.01) **F16D 48/06** (2006.01)
B60W 10/02 (2006.01) **F16D 66/00** (2006.01)
B60W 30/18 (2006.01) **B60W 50/00** (2006.01)
B60W 40/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2011/050820

(22) Date de dépôt international :

11 avril 2011 (11.04.2011)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1052776 12 avril 2010 (12.04.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :

RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo,
F-92100 Boulogne-billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **FEBRER, Pascal** [FR/FR]; 9, rue Boulard, F-75014 Paris (FR). **FOUSSARD, François** [FR/FR]; 6, rue de la France Libre, F-76100 Rouen (FR). **GUEGAN, Stéphane** [FR/FR]; 42, avenue de Paris, F-78000 Versailles (FR). **MONTI, Alessandro** [FR/FR]; 9 bis, rue du Transvaal, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(74) Mandataire : **RENAULT S.A.S.**; 1 avenue du Golf,
F-78288 Guyancourt Cedex (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).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : METHOD OF MANAGING A DEVICE THAT SPLITS DRIVE TORQUE BETWEEN THE FRONT AND REAR WHEELSET OF A VEHICLE

(54) Titre : PROCEDE DE GESTION D'UN DISPOSITIF DE REPARTITION DU COUPLE MOTEUR ENTRE DES TRAINS DE ROUES AVANT ET ARRIERE D'UN VEHICULE

(57) Abstract : The splitting of drive torque between the front and rear wheelsets comprises an actuator to split the torque between said wheelsets, an electronic unit controlling the switching of the actuator into a coupled or uncoupled mode, a means (Btry) of electrically powering this unit, and sensors. The electronic unit is able to make the system adopt: - an active operation (Run Mode) in which a control signal is generated and the temperature of the actuator (T° act estim) is estimated; and - a sleep mode (Slp Mode) in which the temperature of the actuator (T° act estim) is not estimated, the switch to sleep mode being authorized: - only when the engine is stopped, and - if said actuator temperature (T° act estim) is below or equal to a threshold (T° amb estim + Delta T°) or a maximum time period has elapsed.

(57) Abrégé : La répartition du couple moteur entre les trains de roues avant et arrière comporte un actionneur pour répartir le couple entre lesdits trains, une unité électronique commandant le passage de l' actionneur vers un couplage ou découplage, un moyen d'alimentation électrique (Btry) de cette unité et des capteurs. L'unité électronique permet d'adopter: - un fonctionnement actif (Run Mode) où est généré un signal de commande et estimée la température de l' actionneur (T° act estim); et - un mode de sommeil (Slp Mode) où la température de l' actionneur n'est pas estimée (T° act estim), le passage au mode de sommeil étant autorisé: - uniquement lorsque le moteur est arrêté, et - si ladite température de l' actionneur (T° act estim) est inférieure ou égale à un seuil (T° amb estim + Delta T°) ou qu'un temps maximum s'est écoulé.



WO 2011/128564 A1

**PROCEDE DE GESTION D'UN DISPOSITIF DE REPARTITION DU
COUPLE MOTEUR ENTRE DES TRAINS DE ROUES AVANT ET
ARRIERE D'UN VEHICULE**

La présente invention concerne, de façon générale, le domaine de la commande d'un dispositif de répartition du couple moteur entre des trains de roues avant et
5 arrière d'un véhicule.

Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé de gestion d'un dispositif de répartition du couple moteur entre des trains de roues avant et arrière d'un
10 véhicule, ledit dispositif de répartition comportant :

- un actionneur électro-mécanique pour répartir ledit couple moteur entre lesdits trains, l'actionneur étant adapté à adopter sélectivement une configuration de couplage mécanique des trains et une configuration de
15 découplage mécanique des trains ;
- une unité électronique de commande dudit actionneur dotée d'une mémoire et adaptée à commander, par au moins un signal de commande d'actionneur, le passage dudit actionneur vers l'une au moins desdites
20 configurations de couplage et de découplage ;
- un moyen d'alimentation électrique de ladite unité électronique de commande ;
- une pluralité de capteurs, adaptés à transmettre à l'unité de commande une pluralité de signaux de
25 capteurs dont au moins un signal d'allumage représentatif du fonctionnement du moteur et un signal d'arrêt représentatif de l'arrêt du moteur et des

mesures de paramètres physiques tel que la température de l'air ambiant.

L'actionneur de répartition de couple moteur entre le
5 train avant et le train arrière du véhicule à tendance
à s'échauffer lors de son utilisation pour transmettre
du couple du moteur vers les trains et entre les trains
et en particulier lorsque l'on fait varier la
répartition du couple entre les trains via la commande
10 de changement de configuration de l'actionneur.

Cet échauffement peut être risqué pour l'intégrité de
l'actionneur et du véhicule ainsi que pour la sécurité
d'utilisation du véhicule et peut provoquer une
15 dégradation du fonctionnement de l'actionneur.

Dans ce contexte, la présente invention a pour but de
proposer un procédé de gestion d'un dispositif de
répartition du couple moteur entre des trains de roues
avant et arrière d'un véhicule permettant d'une part
20 d'estimer la température de l'actionneur tout en
limitant les coûts associés à cette fonction
d'estimation de température et permettant d'autre part
de minimiser la consommation d'énergie liée à cette
fonction d'estimation de température.

25

A cette fin, le procédé de l'invention, par ailleurs
conforme à la définition générique qu'en donne le
préambule défini précédemment, est essentiellement
caractérisé en ce que l'unité de commande électronique
30 est adaptée :

- à adopter un mode de fonctionnement actif dans lequel l'unité de commande génère au moins un dit signal de commande dudit actionneur et, à l'aide de certaines au moins desdites mesures de paramètres physiques, estime
5 une valeur courante de température de l'actionneur ; et
- à adopter un mode de sommeil dans lequel l'unité de commande conserve en mémoire des informations et dans lequel l'unité de commande ne génère pas ledit au moins un signal de commande d'actionneur et n'estime pas la
10 valeur courante de température de l'actionneur ; la consommation d'énergie électrique de l'unité électronique de commande étant importante en mode de fonctionnement actif relativement à ce qu'elle est en mode de sommeil ; et
- 15 en ce que le passage du mode de fonctionnement actif au mode de sommeil est autorisé par ladite l'unité de commande :
 - uniquement lorsque le contact est coupé, et
 - si ladite valeur courante de température estimée de
20 l'actionneur est inférieure ou égale à un seuil de température donné ou qu'un temps maximum se soit écoulé.

L'actionneur permet de répartir le couple moteur vers
25 les trains en fonction du besoin de fonctionnement du véhicule en deux roues motrices ou quatre roues motrices, tout en autorisant un couplage progressif des trains avec le moteur, c'est d'ailleurs à l'occasion de ce couplage que l'on observe une montée en température
30 potentiellement dangereuse de l'actionneur.

Grâce au procédé selon l'invention, l'unité de commande estime la température de l'actionneur T° act estim lorsque c'est utile, c'est-à-dire durant la période de temps où l'on peut utiliser l'actionneur et tant que
5 l'on est pas certain que l'unité de commande peut être mise en sommeil sans que cela ne présente un danger potentiel pour l'actionneur. Avec le procédé selon l'invention, une fois que le moteur est à l'arrêt et ne génère plus de couple moteur susceptible d'échauffer
10 l'actionneur, l'unité électronique continue à estimer l'évolution de la température de l'actionneur avant d'autoriser le passage de l'unité de commande dans son mode de sommeil.

15 Ainsi, grâce au procédé selon l'invention, le passage de l'unité de commande du mode de fonctionnement actif au mode de sommeil est réalisé si on considère que le refroidissement de l'actionneur est suffisamment important pour qu'il n'y ait pas de risque que cet
20 actionneur soit toujours en surchauffe. On minimise ainsi le risque de se retrouver dans une situation de surchauffe de l'actionneur lors d'une utilisation ultérieure de l'actionneur consécutive au passage en mode sommeil de l'unité de commande.

25

Si le passage de l'unité électronique de commande de son mode de fonctionnement actif à son mode de sommeil était autorisé avec l'actionneur en surchauffe, il y aurait alors un risque de se retrouver dans le cas où
30 l'utilisateur du véhicule pourrait décider de redémarrer le moteur (par exemple après un court arrêt

du moteur inférieur à une minute), et réutiliser l'actionneur alors qu'il est encore en surchauffe, sans que l'unité électronique de commande ne puisse détecter cette surchauffe. En effet l'estimation de la
5 température de l'actionneur nécessaire pour la détection d'une surchauffe de l'actionneur peut parfois être longue à mettre en œuvre, notamment lorsque l'unité de commande sort de son mode de sommeil durant lequel aucune estimation de la température n'a pu être
10 réalisée. Si l'actionneur en surchauffe était réutilisé par l'unité électronique de commande sortant de son mode de sommeil il y aurait alors un risque pour l'actionneur. L'invention permet de réduire ce risque en s'assurant que la température de l'actionneur est
15 sous un seuil de température mémorisé avant d'autoriser le passage en mode de sommeil.

Le respect de la condition de valeur courante de température estimée de l'actionneur « $T^{\circ} \text{ act estim}$ »
20 inférieure ou égale à un seuil de température donné « $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$ » pour autoriser le passage en mode de sommeil implique forcément qu'au moment de la prochaine utilisation de l'actionneur pour coupler mécaniquement les trains entre eux, cet actionneur aura
25 une température qui sera :

- soit inférieure à ce qu'elle était au moment du passage de l'unité électronique de commande en mode de sommeil,
- soit supérieure à ce qu'elle était au moment du
30 passage de l'unité électronique de commande en mode

sommeil mais tout en étant au plus égale à la température ambiante autour du véhicule (sur toute la durée du mode de sommeil, il n'y a a priori pas d'apport de chaleur lié à une transmission de couple par l'actionneur puisque le moteur ne fonctionne pas).
5 Le seul apport de chaleur pouvant expliquer une augmentation de température de l'actionneur durant le mode de sommeil est un apport de chaleur par l'environnement du véhicule (cet apport étant
10 insuffisant pour que l'actionneur soit en surchauffe au moment du redémarrage du moteur) ou par une utilisation anormale (exemple : remorquage sur deux roues du véhicule),

Dans le cadre d'une utilisation nominale, la
15 température de l'actionneur au moment de sa première réutilisation pour coupler les trains (c'est-à-dire après que l'unité électronique de commande soit sortie de son mode de sommeil et revenue en mode de fonctionnement actif) est donc forcément compatible
20 avec son bon fonctionnement.

Grâce au procédé selon l'invention, le risque d'avoir une surchauffe de l'actionneur, causée par la remise en mode de fonctionnement actif de l'unité électronique de
25 commande après son mode de sommeil, est donc minimisé.

Un autre avantage du procédé selon l'invention est qu'il peut être utilisé sans avoir à utiliser une horloge pour continuer à estimer l'évolution de la température de l'actionneur durant la phase pendant
30 laquelle l'unité de commande est en mode sommeil. Avec une horloge, contrairement au procédé selon

l'invention, il serait possible d'évaluer l'évolution dans le temps de la température de l'actionneur, ce qui permettrait d'avoir une valeur estimée de température d'actionneur au moment de la remise en mode actif de
5 l'unité électronique de commande, toutefois cette solution serait coûteuse à mettre en œuvre.

En résumé le procédé selon l'invention permet de faire passer l'unité électronique de commande en mode sommeil
10 au moment opportun pour à la fois limiter la consommation d'énergie par cette unité de commande (la consommation est réduite en mode sommeil par rapport au mode de fonctionnement actif) tout en assurant que l'actionneur soit suffisamment refroidi pour ne pas
15 présenter de risque supplémentaire de surchauffe lors de sa prochaine utilisation.

Les termes et abréviations utilisés ci-après sont donnés pour faciliter la compréhension de la présente
20 invention :

- « Act » : actionneur ;
- « Application Shtdwn » : est une application d'arrêt de l'unité électronique de commande dudit actionneur, cette application comporte un ensemble d'étapes (en
25 l'occurrence il s'agit des fonctions : « Functs disbld », « Flsfe disbld », « CAN disbld ») mise en œuvre pour faire passer cette unité électronique de commande de son mode de fonctionnement actif noté « Run Mode », à son mode de sommeil noté « Slp Mode », ce
30 passage pouvant se faire par l'intermédiaire d'un mode transitoire dit mode d'attente noté « Stby Mode »

(correspondant au terme anglais « Standby mode »). Il est à noter que l'on souhaite ici minimiser la consommation électrique de l'unité électronique de commande dudit actionneur tout en réduisant le risque de surchauffe de l'actionneur qui peut se produire si l'utilisateur décide de redémarrer son véhicule alors que cet actionneur est encore chaud ;

5 de surchauffe de l'actionneur qui peut se produire si l'utilisateur décide de redémarrer son véhicule alors que cet actionneur est encore chaud ;

- « Btry » : Moyen d'alimentation électrique de l'unité de commande. En l'occurrence il s'agit d'une batterie

10 reliée à l'unité électronique de commande pour lui permettre de fonctionner même lorsque le signal « Ingnt Off » est généré (par exemple le signal « Ingnt Off » est généré lorsque le contact est coupé par l'utilisateur à l'aide de la clef de contact), c'est-à-

15 dire lorsque les moyens d'alimentation de l'actionneur sont désactivés et que le moteur du véhicule est à l'arrêt (la batterie est utile pour permettre l'alimentation de l'unité électronique de commande de l'actionneur dans tous ses modes de fonctionnement y

20 compris en mode d'attente « Stdbby mode » ou lors du passage du mode de fonctionnement actif « Run mode » au mode d'attente « Stdbby mode », préalablement au passage en mode sommeil « Slp Mode ») ;

- « CAN » : Réseau de communication reliant l'unité

25 électronique de commande dudit actionneur à au moins une autre unité électronique de commande d'un autre dispositif tels que les dispositifs de gestion de l'allumage du moteur du véhicule ou le dispositif de gestion du freinage du véhicule ou le dispositif de

30 gestion de l'air conditionné du véhicule (le CAN est

- connu sous le terme anglais de « controller area network ») ;
- « disbld »= indique qu'une fonction est non activée (par exemple Flsfe disbld = fonction Flsfe désactivée) ;
 - « enbld » = indique qu'une fonction est activée (connu en Anglais sous le terme « Enabled ») ;
 - « EEPROM » = mémoire morte effaçable et programmable électriquement ;
- 10 - « ETC » = unité électronique de commande dudit actionneur (connu sous le terme anglais de « Electronic Torque Controller ») ;
- « ETC Swtch » = moyen de commande actionné par l'utilisateur, en l'occurrence il s'agit d'une commande
- 15 à trois positions, reliée à l'unité électronique de commande ETC et adaptée à transmettre sélectivement à cette unité trois types de signaux qui sont sélectivement un premier signal de volonté de l'utilisateur d'avoir deux roues motrices uniquement,
- 20 un second signal de volonté de l'utilisateur d'avoir une gestion automatisée du couplage mécanique entre les trains avant et arrière du véhicule (dans le cas d'une fonction de couplage automatique ordonnée via ce second signal, l'unité de commande prendra en compte des
- 25 informations représentatives du glissement d'au moins une roue par rapport au sol pour décider s'il y a ou non nécessité de réaliser le couplage des trains entre eux, un troisième signal de volonté de l'utilisateur d'avoir quatre roues motrices, c'est-à-dire une volonté
- 30 que les trains avant et arrière du véhicule soient couplés entre eux par l'actionneur, dans ce cas l'unité

électronique de commande à l'actionneur d'effectuer un couplage des trains, sous réserve que des conditions soient pré requises soient respectées comme une vitesse courante de véhicule inférieure à une vitesse donnée
5 par exemple la vitesse courante doit être inférieure à 80Km/H (ceci permet d'éviter un couplage à des vitesses ne nécessitant pas de couplage, par exemple pour diminuer la consommation de carburant on peut supprimer le couplage avec des vitesses de véhicule supérieures à
10 80km/H) et/ou que la température estimée de l'actionneur soit inférieure à un seuil de température maximum de fonctionnement prédéterminée (ceci permet d'éviter un risque de surchauffe de l'actionneur) ;

- « Flsfe » : fonction Sans échec (connu en Anglais
15 sous le terme « Failsafe ») (une fonction sans échec est une fonction de détection / de surveillance du bon fonctionnement de certains éléments du dispositif de répartition et qui en cas de détection d'un disfonctionnement génère une commande qui peut par
20 exemple commander le lancement de modes dégradés de gestion du dispositif de répartition) ;
- « Funct » : Fonction (équivalent du terme anglais « Function »)
- « HW » : matériel (connu sous le terme anglais de
25 « Hardware »), dans le cas du dispositif de répartition du couple moteur, HW désigne les éléments mécaniques ou électromécanique du système tels que l'actionneur, ou l' unité électronique de commande dudit actionneur, ou des mémoires ou des batteries ou le fonctionnement de
30 la communication entre l'unité électronique de commande dudit actionneur et le CAN ;

- « Init » : Initialisation du dispositif de répartition du couple ;
- « Ignt » : signal de réveil, c'est un signal donné lorsque l'utilisateur actionne par exemple la clef de contact du véhicule, Le signal Ignt On indique que le contact est mis et le signal Ignt Off indique que le contact est coupé (Ignt est connu sous le terme anglais de « ignition ») ;
- « Off » : indique qu'une fonction ou un évènement est non détecté / non mis en œuvre ;
- « ON » : indique qu'une fonction ou un évènement est détecté / mis en œuvre ;
- « Pwrltch tmr Max » : est une valeur prédéterminée de temps maximum de mise en œuvre de la fonction Pwrltch. En l'occurrence ce temps maximum est de 30 minutes. On utilise cette valeur de temps maximum pour la comparer avec la valeur de temps t courante décomptée via la fonction Tmr. Ainsi si l'équation notée $(t - Tmr) > Pwrltch\ tmr\ Max$ est vraie alors on sait que le temps t mesuré par la fonction Tmr a dépassé le temps maximum Pwrltch tmr Max prédéterminé de mise en œuvre de la fonction Pwrltch. Comme indiqué par la suite lorsque la fonction $(t - Tmr) > Pwrltch\ tmr\ Max$ est vérifiée alors on commande le passage de l'unité électronique de commande dans un mode d'attente « Stnby » préalable à l'arrêt du dispositif noté « Slp Mode » ;
- « RAM » : mémoire vive (aussi connu sous le terme anglais « random access memory » ;
- « ROM » : mémoire morte (aussi connu sous le terme anglais « read-only memory ») ;

- « Run » : indique qu'une fonction est effectuée, en cours de réalisation ;
- « Run Mode » : l'unité de commande électronique dudit actionneur est dans son mode de fonctionnement actif ;
- 5 - « Slp Mode » : mode de sommeil de l'unité électronique de commande de l'actionneur. Dans ce mode l'unité électronique de commande reste inactive, sa seule fonction est l'attente d'un signal igt On (indiquant la volonté de démarrage exprimée par
10 l'utilisateur du véhicule ou le démarrage effectif du moteur), ainsi l'unité électronique de commande consomme peu, voir pas, d'électricité de sa batterie Btry (Slp correspond au terme anglais « Sleep ») ;
- « Swtch » : sélecteur à trois positions
15 (correspondant au terme anglais switch désignant un interrupteur) ;
- « Stby Mode » : mode d'attente de l'unité électronique de commande de l'actionneur, ce mode d'attente est un mode transitoire lors du passage de
20 l'unité électronique de son mode de fonctionnement actif « Run Mode » à son mode de sommeil « Slp Mode ». Ce mode d'attente est utile car on l'utilise pour inscrire des informations telles que la température de l'eau du moteur dans au moins une EEPROM et tester des
25 mémoires RAM et ROM du dispositif de répartition du couple avant que l'unité électronique de commande de l'actionneur ne passe en mode sommeil Slp Mode ;
- « T° act estim » : Température estimée de l'actionneur (cette abréviation est utilisée dans
30 l'équation « $T^{\circ} \text{ act estim} \leq (T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ})$ » dans laquelle $T^{\circ} \text{ amb estim}$ est la température estimée

de l'air ambiant et ΔT° est une valeur de température prédéterminée préférentiellement fixe et qui est préférentiellement choisie pour être de 20°C . Lorsque cette équation « $T^\circ \text{ act estim} \leq (T^\circ \text{ amb estim} + \Delta T^\circ)$ » est vérifiée, cela signifie que la

5 température estimée de l'actionneur est passée sous un seuil de température égal à la température estimée de l'air augmentée de la valeur Delta prédéterminée. Cette vérification est une condition de passage de l'unité

10 électronique de commande de son mode de fonctionnement Run Mode à son mode d'attente noté « Stby Mode » ;

- « Tmr » : fonction de comptage de temps passé, en l'occurrence la notation $Tmr = t$ indique que l'on a un décompte de temps passé t par la fonction de décompte

15 Tmr (Tmr correspond en anglais au terme « Timer ») ;

- « Tst » : teste
- « Wke Transit Mode » : mode transitoire de réveil permettant la transition / changement de mode lors du passage de l'unité électronique de commande dudit

20 actionneur de son mode de sommeil à son mode de fonctionnement actif noté « Run Mode ».

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on peut aussi faire en sorte que dans le cas où, si passé

25 un délai de refroidissement prédéterminé et mémorisé $Pwrltch \ tmr \ Max$, l'unité électronique de commande ne vérifie pas la condition précitée de valeur courante de température estimée de l'actionneur $T^\circ \text{ act estim}$ inférieure ou égale audit seuil de température donné $T^\circ \text{ amb estim} + \Delta T^\circ$ alors l'unité électronique

30

commande son passage du mode de fonctionnement actif Run Mode au mode de sommeil Slp Mode.

Ainsi, le passage du mode de fonctionnement actif Run Mode au mode de sommeil Slp Mode est autorisé par ladite l'unité de commande :

- uniquement lorsque le moteur est arrêté , et
- si la température estimée de l'actionneur ($T^{\circ} \text{ act estim}$) inférieure ou égale audit seuil de température donné ($T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$) ou si un délai temporel de refroidissement prédéterminé et mémorisé ($Pwrltch \text{ tmr Max}$) s'est écoulé depuis l'arrêt du moteur observé par l'unité électronique de commande.

Ce mode de réalisation du procédé de l'invention permet de prendre en compte le cas où l'unité électronique de commande ne parviendrait pas à estimer correctement la valeur de la température de l'actionneur, car dans le cadre d'une utilisation normale du véhicule, une fois le moteur à l'arrêt pendant le délai temporel de refroidissement prédéterminé, il a été constaté que la température de l'actionneur devrait forcément être inférieure au seuil de température donné ($T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$). Ainsi si passé ce délai de refroidissement prédéterminé ($Pwrltch \text{ tmr Max}$), l'unité électronique de commande venait à ne pas vérifier que la température estimée d'actionneur est inférieure ou égale au seuil prédéterminé, alors elle commande son passage en mode sommeil. Ce mode évite une consommation énergétique inutile que nécessiterait la poursuite inutile de l'estimation de température de l'actionneur.

Pour mettre en oeuvre le précédent mode de réalisation de l'invention, on peut faire en sorte que ledit délai de refroidissement prédéterminé et mémorisé (Pwrltch tmr Max) soit choisi pour être de 30 minutes.

5

La durée de 30 minutes est choisie car elle permet d'avoir un refroidissement de l'actionneur suffisant pour permettre une réutilisation quasi immédiate de l'actionneur puisque l'on a observé que dans un
10 environnement conventionnel d'usage du véhicule, cette température d'actionneur est alors comprise entre la température ambiante T° amb du véhicule et cette température ambiante T° amb estim + Delta T° où Delta T° est un différentiel de température fixe et
15 prédéterminé. Ainsi de la valeur estimée de température d'actionneur au moment du passage de l'unité de commande de son mode de sommeil à son mode actif de fonctionnement sera forcément comprise entre la température ambiante T° amb estim de l'air mesurée par
20 capteur de température et cette température ambiante T° amb estim augmentée de la valeur fixe Delta T° , cette valeur Delta T° étant choisie entre +10°C et +30°C et étant préférentiellement de +20°C.

25 Pour des raisons de sécurisation de l'actionneur, on fait en sorte que la valeur courante de température estimée de l'actionneur au moment du passage de l'unité de commande en mode de fonctionnement actif soit définie comme étant T° amb estim + Delta T° avec la
30 valeur de Delta T° préférentiellement fixée à + 20°C.

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on peut aussi faire en sorte que le passage de l'unité électronique de commande de son mode de sommeil (Slp Mode) à son mode de fonctionnement actif (Run Mode) soit autorisé par l'unité électronique de commande 5 uniquement après qu'elle ait reçu au moins un dit signal de réveil (Ignt On) et dans la mesure où elle ne reçoit pas de un signal d'arrêt (Ignt Off) entre le moment de réception du signal d'allumage (Ignt On) et 10 le moment où l'unité électronique de commande se trouve dans son mode de fonctionnement actif (Run Mode).

Dans ce mode de réalisation, l'unité de commande peut-être passive durant tout le mode de sommeil et ne 15 consommer aucune énergie, son activation en mode de fonctionnement actif étant consécutive à la réception d'un signal de réveil (Ignt On) généré par un autre système du véhicule tel que le système de démarrage du moteur.

20

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on peut aussi faire en sorte que ledit actionneur électromécanique soit un embrayage par friction et préférentiellement que cet embrayage par friction soit 25 un embrayage à disques et que ladite valeur courante de température estimée de l'actionneur ($T^{\circ} \text{ act estim } n$) soit estimée à l'aide d'un modèle prenant en compte :

- une première valeur variable proportionnellement à une vitesse de rotation d'au moins une pièce du train 30 avant adaptée pour être entraînée à rotation par le

moteur lorsque l'actionneur est en configuration de couplage mécanique des trains ;

- une seconde valeur distincte de la première valeur variable, cette seconde valeur étant variable

5 proportionnellement à une vitesse de rotation d'au moins une pièce du train arrière qui est adaptée pour être entraînée à rotation par le moteur lorsque l'actionneur est en configuration de couplage mécanique des trains.

10

La première valeur variable peut être une moyenne des vitesses de rotation des roues du train avant et la seconde valeur variable peut être une moyenne des vitesses de rotation des roues du train arrière. Le

15 procédé selon l'invention contribue à limiter cette montée en température sans pour autant être dans l'obligation de mesurer la température de l'actionneur à l'aide d'un capteur de température dédié à l'actionneur.

20

Pour la mise en oeuvre du précédent mode de réalisation du procédé selon l'invention, on peut faire en sorte que pour estimer l'évolution dans le temps de la ladite valeur courante de température dudit actionneur ($T^{\circ} \text{ act estim } n$), outre les dites première et secondes valeurs,

25 l'unité électronique de commande prenne aussi en compte une valeur passée de température ($T^{\circ} \text{ act estim } n-1$) estimée de l'actionneur, et au moins une valeur représentative d'une température ambiante du véhicule

30 mesurée à l'aide d'un capteur de température tel qu'un capteur de température d'air à l'extérieur du véhicule.

Ce mode de réalisation permet de déduire l'évolution de la température de l'actionneur sans avoir à implanter un capteur de température sur cet actionneur et en se limitant à l'usage d'autres mesures représentatives :

- 5 - de l'échauffement propre de l'actionneur du fait de son utilisation pour coupler les trains (en l'occurrence les première et seconde valeurs représentatives de vitesses de rotation d'éléments de trains) ;
- 10 - de la température ambiante de l'environnement du véhicule qui influence la vitesse de refroidissement de l'actionneur.

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on
15 peut aussi faire en sorte qu'outre ledit moyen d'alimentation électrique (Btry) de ladite unité électronique de commande, le véhicule comporte un circuit d'alimentation principal adapté à distribuer de l'électricité vers différents éléments du véhicule, ce
20 dit circuit d'alimentation principal et ledit moyen d'alimentation électrique (Btry) étant agencés de manière que ledit moyen d'alimentation électrique (Btry) distribue de l'électricité y compris lorsque le circuit d'alimentation principal ne distribue pas
25 d'électricité.

En l'occurrence le circuit d'alimentation principal est préférentiellement adapté pour distribuer de l'électricité lorsque le signal d'allumage (Ignt On)
30 est présent et est adapté à ne pas distribuer

d'électricité sur une période s'étendant entre l'émission d'un signal d'arrêt (Ignt Off) et l'émission d'un nouveau signal d'allumage (Ingnt On). Egalement ledit moyen d'alimentation électrique (Btry) adapté
5 pour alimenter ladite unité électronique de commande est aussi adapté pour distribuer de l'énergie à cette unité de commande lorsque celle-ci est dans un mode autre que son mode de sommeil (Slp Mode) et préférentiellement aussi lorsque cette unité de
10 commande est dans son mode de sommeil (Slp Mode), préférentiellement ledit moyen d'alimentation électrique (Btry) est adapté pour alimenter en permanence ladite unité électronique de commande (ETC).

15 Préférentiellement ledit actionneur comporte un relais relié au circuit d'alimentation principal afin d'alimenter l'actionneur en courant permettant son changement de configuration, le relais étant également relié à ladite unité électronique de commande, le
20 relais étant adapté pour qu'à réception d'un signal de commande de passage en configuration de couplage celui-ci autorise le passage de courant du circuit d'alimentation principal à des bobinages de l'actionneur de manière que ce dernier passe en
25 configuration de couplage, le relais étant en outre adapté de manière qu'à réception d'un signal de commande de passage en configuration de découplage celui-ci coupe le courant du circuit d'alimentation principal aux bobinages de l'actionneur de manière que
30 ce dernier passe en configuration de découplage.

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'un quelconque des modes de réalisation précités on peut faire en sorte que si l'unité de commande électronique reçoit un signal d'arrêt (Ignt Off) représentatif de l'arrêt du
5 moteur alors que l'actionneur est dans sa configuration de couplage des trains audit moteur, et si dans un temps prédéterminé s'écoulant à compter de cette réception dudit signal d'arrêt (Ignt Off), l'unité de commande reçoit un signal de réveil (Ignt On)
10 représentatif du fonctionnement du moteur, alors l'unité électronique de commande réactive ledit actionneur dans cette même configuration de couplage, le passage de l'unité de commande de son mode de fonctionnement actif à son mode de sommeil étant
15 interdit par l'unité électronique de commande au moins jusqu'à la fin du temps prédéterminé dont la durée est inférieure à 5 minutes et préférentiellement supérieure ou égale à 1 minute.

20 Ce mode de réalisation permet :

- d'une part de mémoriser la configuration de couplage pendant un temps prédéterminé et de conserver cette configuration de couplage en cas de redémarrage du moteur ; et
- 25 - d'autre part de temporiser le passage de l'unité de commande électronique de son mode de fonctionnement actif (Run Mode) à son mode de sommeil Slp Mode) lorsque l'actionneur est en configuration de couplage ce qui permet un redémarrage rapide sans que le
30 couplage des trains ne change.

Ce mode est particulièrement utile en cas de calage du moteur dans une situation où les deux trains sont couplés au moteur, comme c'est le cas lors d'une conduite du véhicule sur terrain glissant ou accidenté.

5 Dans un tel cas le fait de mémoriser la configuration de couplage et de redémarrer en gardant cette même configuration permet de repartir en restant avec les deux trains couplés de manière à conserver une répartition de la traction sur les roues des deux

10 trains. Ainsi en cas de redémarrage rapide du moteur, c'est à dire avant l'expiration du temps prédéterminé alors le véhicule gardera ses deux trains couplés au moteur de la manière dont ils étaient couplés avant le calage moteur. Ainsi on réduit le risque d'enlèvement

15 du véhicule en cas de calage dans une zone glissante où l'on roule avec les deux trains couplés.

En complément du mode de réalisation précité, on peut faire en sorte que dans le cas où l'unité électronique

20 de commande reçoit un signal d'arrêt (Ignt Off) représentatif de l'arrêt du moteur, alors elle mémorise la configuration courante dudit actionneur et réactive cette même configuration si elle reçoit un signal d'allumage (Ignt On) représentatif du fonctionnement du

25 moteur avant que l'unité électronique de commande ne soit passée en mode de sommeil.

Avec ce mode de réalisation on s'assure de maintenir la configuration courante de l'actionneur tant que l'unité

30 électronique de commande n'est pas passée en mode

sommeil, permettant ainsi de redémarrer le moteur sans changer de configuration.

Pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on
5 peut aussi faire en sorte que si durant ledit temps
prédéterminé s'écoulant à compter de cette réception
dudit signal d'arrêt (Ignt Off), l'unité de commande
électronique ne reçoit pas de signal d'allumage (Ignt
On) représentatif du fonctionnement du moteur, et si
10 l'unité électronique de commande autorise son passage
en mode de sommeil alors après réception par l'unité de
commande en mode sommeil d'un signal d'allumage (Ignt
On) représentatif du fonctionnement du moteur, l'unité
électronique de commande génère un signal de commande
15 d'actionneur, ordonnant le passage ou le maintien dudit
actionneur vers sa configuration de découplage.

Ce mode de réalisation permet de réduire autant que
possible l'usage du véhicule avec ses deux trains
20 couplés, car cet usage est plus consommateur d'énergie.
Grâce à ce mode de réalisation du procédé selon
l'invention, l'usage du couplage des deux trains au
moteur est ainsi limité aux seules situations
réellement nécessaires (par exemple des situations
25 détectées par le véhicule si la sélection de la
configuration est en mode auto, c'est à dire si le
choix est laissé par l'utilisateur à la seule unité
électronique de commande) ou lorsque l'utilisateur du
véhicule souhaitera forcer cet usage avec plusieurs
30 trains couplés.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans
5 lesquels:

- la figure 1 représente un dispositif de répartition de couple entre des trains de roues avant et arrière d'un véhicule permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'invention (les trains avant et arrière du
10 véhicule ne sont pas représentés mais on voit l'actionneur ACT) ;

- la figure 2 représente les différents modes de fonctionnement de l'unité électronique de commande ainsi que les conditions requises pour les changements de mode (conformément au procédé selon l'invention) et
15 une description des applications particulières et fonctions exécutées par l'unité de commande ETC pour chacun de ses modes ;

- la figure 3 est une figure détaillant la fonction
20 PWRLTCH qui est la fonction permettant de mettre en oeuvre certaines des conditions du procédé selon l'invention préalables au passage de l'unité de commande ETC de son mode de fonctionnement actif Run Mode à son mode de sommeil Slp Mode.

25

Comme annoncé précédemment, l'invention concerne un procédé de gestion d'un dispositif de répartition de couple entre des trains de roues avant et arrière d'un véhicule.

30

Comme on le voit sur la figure 1 le dispositif de répartition du couple moteur qui appartient à un véhicule comprend un actionneur électro-mécanique Act, en l'occurrence l'actionneur comporte un embrayage à 5 disques dont les positions d'embrayage sont choisies électriquement en fonction d'un signal de commande d'actionneur transmis par une unité électronique de commande ETC.

L'actionneur Act permet de coupler ou découpler 10 sélectivement les trains de roues du véhicule par rapport au moteur et l'un par rapport à l'autre selon que l'on veuille répartir la motricité sur un ou plusieurs trains de roues (2 roues motrices ou 4 roues motrices).

15

L'unité électronique de commande ETC est reliée à plusieurs éléments que sont :

- des capteurs de température d'air ambiant du véhicule pour mesurer / estimer une température ambiante du 20 véhicule « T° amb estim » la liaison à ces capteurs pouvant se faire par l'intermédiaire d'un réseau de communication « CAN » ;
- un capteur de volonté de l'utilisateur « ETC Swtch » (décrit ci-après) ;
- 25 - une batterie « Btry » permettant l'alimentation permanente en énergie de l'ETC ;
- une connexion permettant la réception par l'ETC du signal d'allumage Ignt On représentatif du fonctionnement du moteur et du signal d'arrêt Ignt Off 30 représentatif de l'arrêt du moteur ou du moins de la

volonté de l'utilisateur d'arrêter le fonctionnement du moteur ;

- une connexion permettant de transmettre vers un tableau de bord du véhicule des informations relative à l'état de fonctionnement courant du dispositif de couplage comme le couplage ou le découplage des trains de roues ou le mode de fonctionnement courant de l'ETC (mode de fonctionnement, ou mode de sommeil) ou l'état courant de l'actionneur ACT qui peut être en surchauffe ou non.

Le capteur de volonté de l'utilisateur « ETC Swtch » est un sélecteur mobile entre 3 positions sélectives, que sont :

- une position découplée exprimant la volonté d'avoir un véhicule fonctionnant de véhicule avec un seul train moteur, c'est à dire avec deux roues motrices ;
- une position couplée, exprimant la volonté d'avoir les deux trains couplés et par conséquent un véhicule fonctionnant en quatre roues motrices ; et
- une position intermédiaire dite automatique exprimant la volonté de l'utilisateur de laisser l'unité électronique de commande ETC choisir automatiquement le couplage ou le découplage des trains en fonction du mode de roulage du véhicule (c'est à dire en fonction de règles de sélection des configurations de couplage et de découplage de l'actionneur en fonction de la vitesse du véhicule et

du glissement différentiel des roues mesuré par des capteurs de rotation des roues).

Ce sélecteur a une position stable en Automatique, la
5 position de couplage étant une position instable afin de désactiver le couplage dans les situations de roulage où il n'est pas nécessaire.

L'actionneur pour répartir ledit couple moteur entre
10 lesdits trains est adapté à adopter sélectivement, en fonction de signaux de commande émis par l'ETC, une configuration de couplage mécanique des trains et une configuration de découplage mécanique des trains.

L'unité électronique de commande dudit actionneur est
15 dotée d'une ou plusieurs mémoires de type EEPROM, RAM et ROM et est adaptée à commander, par au moins un signal de commande d'actionneur, le passage dudit actionneur vers l'une au moins desdites configurations de couplage et de découplage et éventuellement à
20 adopter des configurations intermédiaires.

C'est l'unité électronique de commande, en fonction d'informations transmises par les capteurs et en fonction notamment de la position du sélecteur ETC
25 Swtch qui détermine la configuration que doit adopter l'actionneur Act.

Comme indiqué précédemment l'actionneur a tendance à chauffer lors de son utilisation pour coupler lesdits
30 trains de roues au moteur.

Pour réduire le risque d'utiliser l'actionneur alors qu'il est en situation de surchauffe, l'unité électronique de commande ETC estime une valeur courante représentative de la température « T° act estim » de l'actionneur Act. Cette estimation est réalisée grâce à un algorithme prenant en compte un différentiel de vitesse de rotation d'éléments des trains avant et arrière et une température d'air ambiant mesurée avec un capteur T° amb estim (en l'occurrence l'algorithme prend en compte les première et secondes valeurs qui sont respectivement proportionnelles à aux vitesses de rotations précitées).

Comme on le voit sur la figure 2, en fonctionnement actif Run Mode, l'unité de commande peut fonctionner en Application Run, qui est le mode en œuvre lors du roulage du véhicule. Dans cette application, l'ETC effectue des fonctions Functns enbld qui consistent notamment à générer au moins un dit signal de commande dudit actionneur. La réalisation de ces fonctions consomme de l'énergie provenant de la batterie Btry en raison notamment des opérations de calcul et d'estimation de la température de l'actionneur.

Pour réduire cette consommation on a défini un mode de sommeil Slp Mode de ladite unité de commande dans lequel elle n'estime plus la température de l'actionneur, ne génère pas de signal de commande d'actionneur et effectue moins ou pas d'opérations de calcul.

Le procédé selon l'invention gère les passages entre ces modes.

Ainsi pour passer du mode de sommeil Slp mode au mode de fonctionnement actif Run Mode, on passe par un mode transitoire noté Wke transit Mode. Dans ce mode Wke Transit Mode, l'ETC effectue uniquement des tests
5 électroniques de ses constituants tels que ses mémoires.

Le passage du mode de sommeil Slp Mode au mode transitoire Wke Transit Mode est initié lorsque l'ETC
10 reçoit un signal Ignt On de mise du contact. Si durant la réalisation du test en mode transitoire Wke Transit Mode, un signal de Ignt Off parvient à l'ETC alors celle-ci interrompt son fonctionnement en mode transitoire et revient en mode de sommeil Slp Mode.

15

Si l'ensemble des tests réalisés durant mode transitoire Wke Transit Mode sont effectués correctement dans le temps, on a le message Initialisation termin et si le signal Ignt On de
20 démarrage du moteur est toujours présent alors l'ETC passe en mode de fonctionnement actif Run mode et plus particulièrement dans l'application Init d'initialisation du mode de fonctionnement actif Run mode. Dans cette application l'ETC réalise des
25 fonctions d'initialisation « Funct initialisation » consistant par exemple à tester la connexion à l'actionneur et le fonctionnement de l'actionneur et à tester d'autres éléments tels que le sélecteur ETC Swtch et le réseau de communication CAN il s'agit de
30 tests et diagnostics du matériel HW. Dans cette application les fonctions de détection d'erreur Flse

disbl'd sont désactivées. Les fonctions Flse sont des fonctions permettant au dispositif de continuer à fonctionner dans un mode dégradé lorsque des échecs ont été constatés. Ici, on désactive ces fonctions Flse le
5 temps de l'application init pour éviter que des erreurs n'existant pas vraiment soient détectées et que des modes de fonctionnement dégradés Flse soient lancés sans une réelle nécessité.

10 Si un signal de Ignt Off parvient à l'ETC durant cette application init alors l'ETC passe en application Shtdwn qui appartient toujours au mode Run. En application Shtdwn on met en œuvre les étapes du procédé selon l'invention consistant à temporiser le
15 passage en mode sommeil de l'ETC en attendant soit qu'un temps prédéterminé d'au plus 30 minutes se soit écoulé soit que la température estimée de l'actionneur $T^{\circ} \text{ act estim}$ soit inférieure ou égale à $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$ (en l'occurrence ΔT° est toujours de
20 20°C). Ces opérations de temporisation sont notées PWELTCH functs et sont décrites en détail sur la figure 3.

Par contre si l'application init se déroule
25 correctement dans un temps prédéterminé, en l'occurrence moins de 1,5 secondes et si aucun signal de Ignt Off ne parvient à l'ETC durant cette application init et si on a toujours le signal Ignt On, alors l'ETC passe en application Run.

30

Dans cette application Run les fonctions de commande de l'actionneur, d'estimation de la température de l'actionneur Act et les fonctions Fsle sont activées ainsi que la communication avec le réseau CAN. L'ETC exécute cette application run tant qu'elle ne reçoit pas de signal Ignt Off. En cas de réception du signal Ignt Off alors que l'ETC exécute l'application Run, l'ETC passe dans l'application Shtdwn dite application d'extinction.

10

Il est à noter que lorsque l'ETC exécute l'application d'extinction, application Shtdw, l'ETC peut repasser dans l'application d'initialisation, application init, si elle reçoit un signal Ignt On. Dans ce cas, l'initialisation reprend et si le signal Ignt On reste présent, l'ETC retourne à l'exécution d'Application Run.

Il est à noter que lors de l'entrée de l'ETC dans son application Run, lorsqu'elle vient de son mode de sommeil, on fait en sorte que la première valeur de température estimée de l'actionneur $T^{\circ} \text{ act estim}$ soit égale à $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$ où $T^{\circ} \text{ amb estim}$ est la température de l'air mesurée par un capteur de température communiquant avec l'ETC (la communication peut être directe sans passer par le réseau CAN) et où ΔT° est égal à 20°C .

Par la suite, à un instant n , cette valeur de température estimée de l'actionneur $T^{\circ} \text{ act estim}$ est régulièrement ré estimée en utilisant l'algorithme

précité qui détermine l'apport de chaleur à l'actionneur par les différentiels de vitesses de rotation des trains et par sa température estimée à un instant passé n-1.

5

Cette estimation d'évolution de la température d'actionneur est effectuée durant l'application run et aussi durant l'application shtdwn, ce qui permet en cas de retour en application init d'avoir une valeur de
10 température d'actionneur évaluée sans qu'il n'y ait eu d'interruption dans l'évaluation. On minimise ainsi les risques d'erreur d'évaluation de cette température d'actionneur.

15 Durant l'exécution de l'application Shtdwn l'ETC une fonction LCKLTCH Funct est exécutée par l'ETC, cette fonction consiste à mémoriser la configuration courante de l'actionneur et à s'assurer qu'en cas de retour de l'ETC en application run, dans un délai d'environ 1
20 minute, celle-ci fasse en sorte que la configuration courante de l'actionneur reste inchangée et en particulier si cette configuration courante est la configuration couplée. Comme expliqué précédemment cette fonction LCKLTCH Funct couvre les cas de
25 redémarrage après un calage alors que le véhicule est en conduite avec les deux trains couplés (conduite 4*4). Passé ce délai précité d'environ 1 minute, la fonction LCKLTCH Funct passe en désactivé et est notée LCKLTCH Funct Off.

30

La fonction PWRLTCH Functns consiste à continuer à évaluer la température courante de l'actionneur pendant l'application Shtdwn et à décompter le temps t à l'aide d'un compteur Tmr jusqu'à atteinte d'un délai prédéterminé et enregistré Pwrltch Max. Dans un premier temps tant que la température estimée de l'actionneur est supérieure à $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$ et que l'on a le signal Ignt Off alors on reste avec un signal PWRLTCH ON. Si dans un second temps, passé le délai prédéterminé Pwrltch Max, en l'occurrence 30 minutes, on a toujours une température estimée courante de l'actionneur qui est supérieure à $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$ alors on a $t - \text{Tmr} > \text{Pwrltch Max}$ et l'ETC émet un signal PWRLTCH Off.

15

De même si la température estimée de l'actionneur devient inférieure ou égale à $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$ ou que l'on a un signal Ignt On durant l'exécution de l'application Shtdwn, alors l'ETC émet un signal PWRLTCH OFF.

20

Si l'on a simultanément Ignt Off et LCKLTCH Off et PWRLTCH Off et que l'ETC est en mode Run alors l'ETC commande son passage dans un mode intermédiaire (entre le mode Run et son mode Slp Mode). Ce mode intermédiaire est noté Stdby Mode. Dans ce mode l'ETC vérifie qu'il est possible de lire et d'écrire des informations dans ses mémoires EEPROM et y inscrit des informations telles que la température d'eau du système de refroidissement du véhicule. Une fois ces

30

informations écrites dans l'EEPROM, l'ETC passe en mode Slp qui est peu ou pas consommateur d'énergie.

Si, l'ETC en mode Stdbby reçoit un signal Ignt On, alors
5 elle retourne à son mode run et exécute l'application Init, et si ce signal Ignt On persiste durant l'application Init, alors l'ETC revient à son application Run.

10 La condition de moteur arrêté est vérifiée par l'unité électronique de commande à l'aide de certains au moins des signaux de certains desdits capteurs.

En l'occurrence l'unité électronique de commande considère que la condition de moteur arrêté est
15 effective dès lors qu'elle reçoit ledit signal d'arrêt (Ignt Off) et ne reçoit pas de signal de réveil (Ignt On).

Lorsque la température courante estimée de l'actionneur
20 Act passe sous le seuil de température donné, $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$, on considère que l'unité électronique de commande peut passer en mode sommeil et donc arrêter l'opération d'estimation d'évolution de la température courante qui est peu ou pas consommatrice d'énergie
25 sans que cela ne constitue un risque pour le bon fonctionnement futur de l'actionneur.

En effet, sans une telle fonction qui permet de s'assurer du bon refroidissement de l'actionneur avant d'autoriser le passage en mode de sommeil Slp Mode, il
30 y aurait un risque de surchauffe de l'actionneur lors de sa prochaine utilisation. Ce risque existe lorsque

l'on utilise l'actionneur pour coupler mécaniquement les trains avant et arrière du véhicule alors qu'il est déjà en surchauffe, or si l'unité électronique de commande était mise en mode sommeil Slp Mode sans
5 s'assurer préalablement que la température de l'actionneur $T^{\circ} \text{ act estim}$ est suffisamment basse (en l'occurrence inférieure ou égale au seuil de température donnée : $T^{\circ} \text{ amb estim} + \Delta T^{\circ}$) il y
10 aurait un risque en cas d'une nouvelle utilisation intervenant avant que l'actionneur soit suffisamment refroidi.

Revendications

- 1) Procédé de gestion d'un dispositif de répartition du couple moteur entre des trains de roues avant et arrière d'un véhicule, ledit dispositif de répartition
5 comportant :
- un actionneur électro-mécanique pour répartir ledit couple moteur entre lesdits trains, l'actionneur étant adapté à adopter sélectivement une configuration de
10 couplage mécanique des trains et une configuration de découplage mécanique des trains ;
 - une unité électronique de commande dudit actionneur dotée d'une mémoire et adaptée à commander, par au moins un signal de commande d'actionneur, le passage
15 dudit actionneur vers l'une au moins desdites configurations de couplage et de découplage ;
 - un moyen d'alimentation électrique (Btry) de ladite unité électronique de commande ;
 - une pluralité de capteurs, adaptés à transmettre à
20 l'unité de commande une pluralité de signaux de capteurs dont au moins un signal d'allumage (Ignt On) représentatif du fonctionnement du moteur et un signal d'arrêt (Ignt Off) représentatif de l'arrêt du moteur et des mesures de paramètres physiques tel que la
25 température de l'air ambiant,
- caractérisé en ce que l'unité de commande électronique est adaptée :
- à adopter un mode de fonctionnement actif (Run Mode) dans lequel l'unité de commande génère au moins un dit
30 signal de commande dudit actionneur et, à l'aide de certaines au moins desdites mesures de paramètres

physiques, estime une valeur courante de température de l'actionneur (T° act estim) ; et

- à adopter un mode de sommeil (Slp Mode) dans lequel l'unité de commande conserve en mémoire des informations et dans lequel l'unité de commande ne génère pas ledit au moins un signal de commande d'actionneur et n'estime pas la valeur courante de température de l'actionneur (T° act estim), la consommation d'énergie électrique de l'unité électronique de commande étant importante en mode de fonctionnement actif (Run Mode) relativement à ce qu'elle est en mode de sommeil (Slp Mode) ; et en ce que le passage du mode de fonctionnement actif (Run Mode) au mode de sommeil (Slp Mode) est autorisé par ladite l'unité de commande :
- uniquement lorsque le moteur est arrêté , et
- si ladite valeur courante de température estimée de l'actionneur (T° act estim) est inférieure ou égale à un seuil de température donné (T° amb estim + Delta T°).

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas où, passé un délai de refroidissement prédéterminé et mémorisé, l'unité électronique de commande ne vérifie pas la condition précitée de valeur courante de température estimée de l'actionneur (T° act estim) inférieure ou égale audit seuil de température donné (T° amb estim + Delta T°) alors l'unité électronique commande son passage du mode de fonctionnement actif (Run Mode) au mode de sommeil (Slp Mode).

- 3) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit délai de refroidissement prédéterminé et mémorisé (Pwrltch tmr Max) est choisi pour être de 30 minutes.
- 5
- 4) Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que le passage de l'unité électronique de commande de son mode de sommeil (Slp Mode) à son mode de fonctionnement actif (Run Mode) est autorisé par l'unité électronique de commande après qu'elle ait reçu au moins un dit signal d'allumage (Ignt On) et dans la mesure où elle ne reçoit pas de un signal d'arrêt (Ignt Off) entre le moment de réception du signal d'allumage (Ignt On) et le moment où l'unité électronique de commande se trouve dans son mode de fonctionnement actif (Run Mode).
- 10
- 15
- 5) Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit actionneur électro-mécanique est un embrayage par friction et préférentiellement cet embrayage par friction est un embrayage à disques et en ce que ladite valeur courante de température estimée de l'actionneur (T° act estim n) est estimée à l'aide d'un modèle prenant en compte :
- 20
- 25
- 30
- une première valeur variable proportionnellement à une vitesse de rotation d'au moins une pièce du train avant adaptée pour être entraînée à rotation par le moteur lorsque l'actionneur est en configuration de couplage mécanique des trains ;
 - une seconde valeur distincte de la première valeur variable, cette seconde valeur étant variable

proportionnellement à une vitesse de rotation d'au moins une pièce du train arrière qui est adaptée pour être entraînée à rotation par le moteur lorsque l'actionneur est en configuration de couplage mécanique
5 des trains.

6) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que pour estimer l'évolution dans le temps de la ladite valeur courante de température dudit actionneur (T° act estim n), outre les dites première et secondes valeurs,
10 l'unité électronique de commande prend aussi en compte une valeur passée de température (T° act estim n-1) estimée de l'actionneur, et au moins une valeur représentative d'une température ambiante du véhicule
15 mesurée à l'aide d'un capteur de température tel qu'un capteur de température d'air à l'extérieur du véhicule.

7) Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'outre ledit moyen
20 d'alimentation électrique (Btry) de ladite unité électronique de commande, le véhicule comporte un circuit d'alimentation principal adapté à distribuer de l'électricité vers différents éléments du véhicule, ce dit circuit d'alimentation principal et ledit moyen
25 d'alimentation électrique (Btry) étant agencés de manière que ledit moyen d'alimentation électrique (Btry) distribue de l'électricité y compris lorsque le circuit d'alimentation principal ne distribue pas d'électricité.

8) Procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que si l'unité de commande électronique reçoit un signal d'arrêt (Ignt Off) représentatif de l'arrêt du moteur alors que
5 l'actionneur est dans sa configuration de couplage des trains audit moteur, et si dans un temps prédéterminé s'écoulant à compter de cette réception dudit signal d'arrêt (Ignt Off), l'unité de commande reçoit un signal de réveil (Ignt On) représentatif de la mise en
10 contact du véhicule, alors l'unité électronique de commande maintient ledit actionneur dans cette même configuration de couplage, le passage de l'unité de commande de son mode de fonctionnement actif à son mode de sommeil étant interdit par l'unité électronique de
15 commande au moins jusqu'à la fin du temps prédéterminé dont la durée est inférieure à 5 minutes et préférentiellement supérieure ou égale à 1 minute.

9) Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce
20 que si durant ledit temps prédéterminé s'écoulant à compter de cette réception dudit signal d'arrêt (Ignt Off), l'unité de commande électronique ne reçoit pas de signal d'allumage (Ignt On) représentatif du fonctionnement du moteur, et si l'unité électronique de
25 commande autorise son passage en mode de sommeil alors après réception par l'unité de commande en mode sommeil d'un signal d'allumage (Ignt On) représentatif du fonctionnement du moteur, l'unité électronique de commande génère un signal de commande d'actionneur,
30 ordonnant le passage ou le maintien dudit actionneur vers sa configuration de découplage.

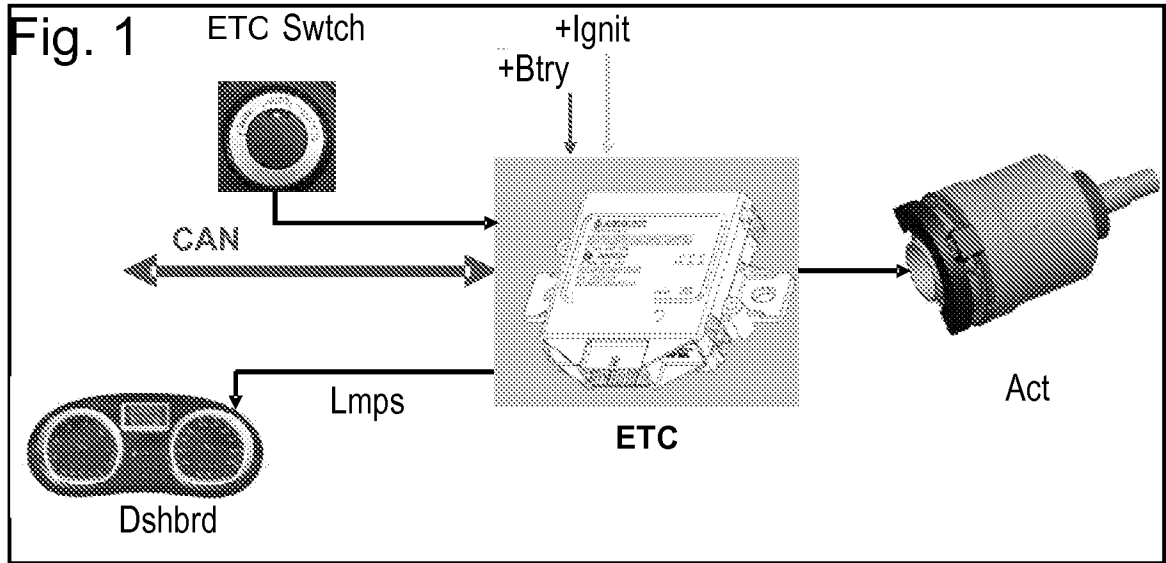


Fig. 2

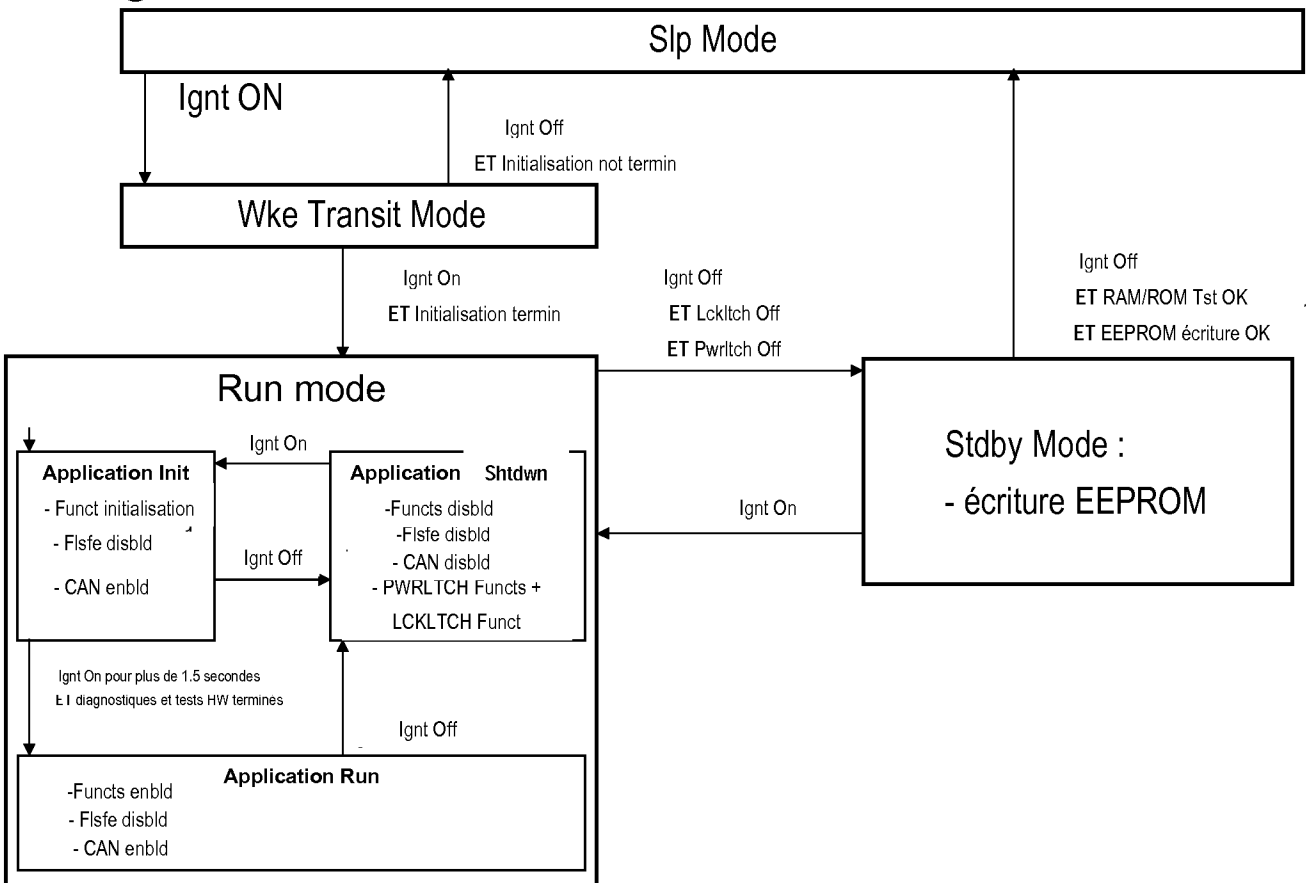
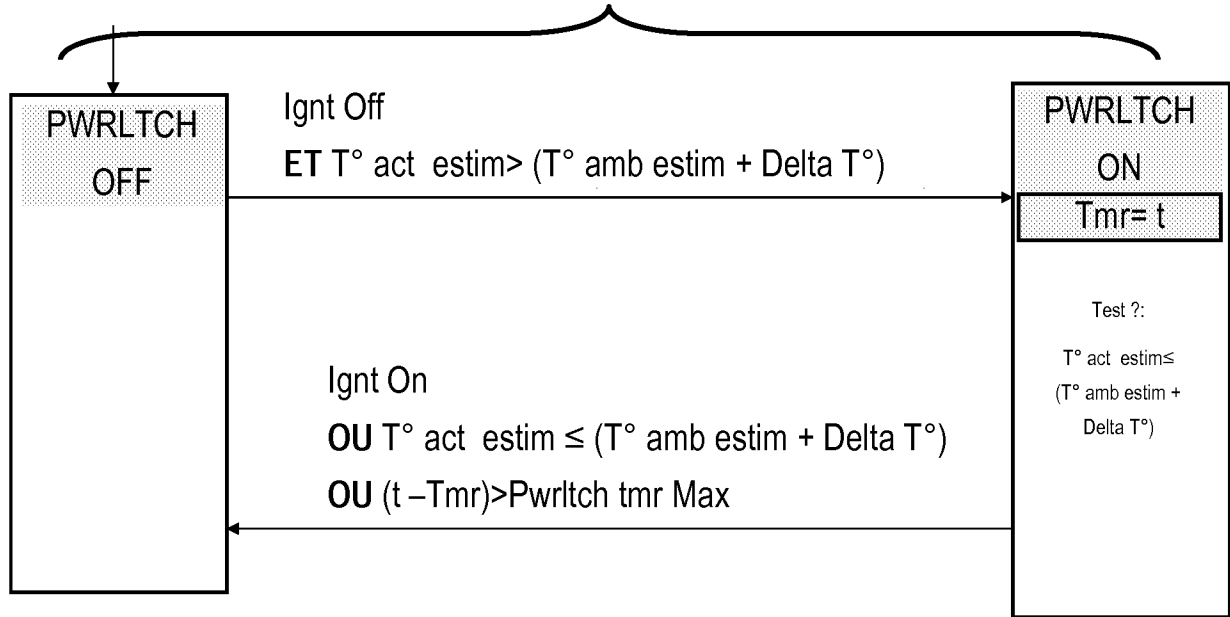


Fig. 3

-PWRLTCH Funct



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/050820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60K17/34 B60K23/08 B60W10/02 B60W30/18 B60W40/12
 F16D25/12 F16D48/06 F16D66/00
 ADD. B60W50/00
 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)
 B60K B60W F16D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/129280 A2 (AMERICAN AXLE & MFG INC [US]; CAPITO RUSSELL T [US]) 22 October 2009 (2009-10-22) abstract paragraphs [0008], [0009], [0020] - [0026], [0029], [0032] - [0047] figures 1-7 ----- -/--	1-9

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 27 July 2011	Date of mailing of the international search report 08/08/2011
--	---

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 Hauser-Schmieg, M
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/050820

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>WO 2009/146816 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; ERGUN ENDER [AT]; GOLLNER MANFRED [A]) 10 December 2009 (2009-12-10) abstract page 1, line 1 - page 2, line 7 page 3, lines 1-24 page 4, line 18 - page 6, line 21 page 7, line 23 - page 9, line 22 page 10, lines 1-25 page 17, line 8 - page 20, line 11 claims 11-15 figures 1-3,5</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
Y	<p>EP 1 749 725 A2 (JTEKT CORP [JP]; MITSUBISHI MOTORS CORP [JP]) 7 February 2007 (2007-02-07) page 2, line 56 - page 3, line 2 paragraphs [0022], [0023], [0026] - [0033], [0036], [0044], [0046] figures 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
Y	<p>FR 2 744 072 A1 (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH [DE]) 1 August 1997 (1997-08-01) page 1, lines 1-16 page 2, line 17 - page 4, line 19 page 5, lines 3-33 page 7, line 28 - page 8, line 9 page 18, line 35 - page 19, line 12 page 27, lines 16-34 claims 1-5,8,17 figures 1,2,5-10</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/050820

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2009129280	A2	22-10-2009	DE 112009000922 T5 KR 20100137003 A US 2008196962 A1	09-06-2011 29-12-2010 21-08-2008

WO 2009146816	A1	10-12-2009	DE 102008026553 A1	10-12-2009

EP 1749725	A2	07-02-2007	JP 4542964 B2 JP 2007038798 A US 2007029126 A1	15-09-2010 15-02-2007 08-02-2007

FR 2744072	A1	01-08-1997	BR 9700791 A DE 19702449 A1 DE 19758517 B4 GB 2309498 A IT MI970158 A1 JP 4001655 B2 JP 9207599 A NO 970288 A US 6006149 A	06-10-1998 31-07-1997 02-04-2009 30-07-1997 28-07-1998 31-10-2007 12-08-1997 30-07-1997 21-12-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050820

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60K17/34 B60K23/08 B60W10/02 B60W30/18 B60W40/12 F16D25/12 F16D48/06 F16D66/00 ADD. B60W50/00		
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) B60K B60W F16D		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2009/129280 A2 (AMERICAN AXLE & MFG INC [US]; CAPITO RUSSELL T [US]) 22 octobre 2009 (2009-10-22) abrégé alinéas [0008], [0009], [0020] - [0026], [0029], [0032] - [0047] figures 1-7 ----- -/--	1-9
<input checked="" 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 27 juillet 2011	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/08/2011	
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 Hauser-Schmieg, M	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050820

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	<p>WO 2009/146816 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; ERGUN ENDER [AT]; GOLLNER MANFRED [A] 10 décembre 2009 (2009-12-10) abrégé page 1, ligne 1 - page 2, ligne 7 page 3, ligne 1-24 page 4, ligne 18 - page 6, ligne 21 page 7, ligne 23 - page 9, ligne 22 page 10, ligne 1-25 page 17, ligne 8 - page 20, ligne 11 revendications 11-15 figures 1-3,5</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
Y	<p>EP 1 749 725 A2 (JTEKT CORP [JP]; MITSUBISHI MOTORS CORP [JP]) 7 février 2007 (2007-02-07) page 2, ligne 56 - page 3, ligne 2 alinéas [0022], [0023], [0026] - [0033], [0036], [0044], [0046] figures 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9
Y	<p>FR 2 744 072 A1 (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH [DE]) 1 août 1997 (1997-08-01) page 1, ligne 1-16 page 2, ligne 17 - page 4, ligne 19 page 5, ligne 3-33 page 7, ligne 28 - page 8, ligne 9 page 18, ligne 35 - page 19, ligne 12 page 27, ligne 16-34 revendications 1-5,8,17 figures 1,2,5-10</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050820

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
WO 2009129280	A2	22-10-2009	DE 112009000922 T5	09-06-2011
			KR 20100137003 A	29-12-2010
			US 2008196962 A1	21-08-2008

WO 2009146816	A1	10-12-2009	DE 102008026553 A1	10-12-2009

EP 1749725	A2	07-02-2007	JP 4542964 B2	15-09-2010
			JP 2007038798 A	15-02-2007
			US 2007029126 A1	08-02-2007

FR 2744072	A1	01-08-1997	BR 9700791 A	06-10-1998
			DE 19702449 A1	31-07-1997
			DE 19758517 B4	02-04-2009
			GB 2309498 A	30-07-1997
			IT MI970158 A1	28-07-1998
			JP 4001655 B2	31-10-2007
			JP 9207599 A	12-08-1997
			NO 970288 A	30-07-1997
			US 6006149 A	21-12-1999
