(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
3 août 2017 (03.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/129876 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60W 30/18 (2012.01) *B60W 50/00* (2006.01)
B60W 40/04 (2006.01) *B60W 40/076* (2012.01)
B60W 30/14 (2006.01) *B60W 30/16* (2012.01)
B60W 10/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050052

(22) Date de dépôt international :
10 janvier 2017 (10.01.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1650641 27 janvier 2016 (27.01.2016) FR

(71) Déposant : **PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA** [FR/FR]; Route de Gisy, 78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeur : **DESCHAMPS, Vincent**; 17 rue Jean Pierre Timbaud, 92130 Issy Les Moulineaux (FR).

(74) Mandataire : **LEROUX, Jean Philippe**; Peugeot Citroen Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

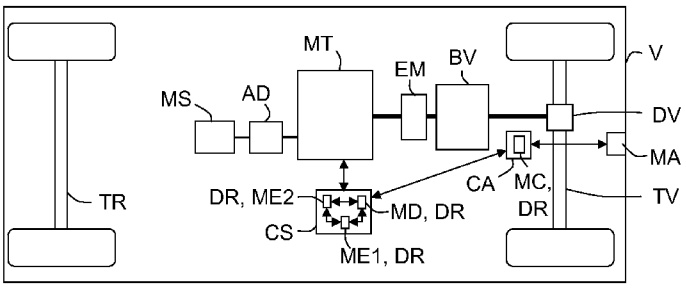
— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

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

(54) **Title** : ADAPTIVE SPEED CONTROL DEVICE FOR A VEHICLE, WITH DECISION MEANS

(54) **Titre** : DISPOSITIF DE RÉGULATION ADAPTATIVE DE LA VITESSE D'UN VÉHICULE, À MOYENS DE DÉCISION



(57) **Abstract** : A device (DR) is responsible for controlling the speed of a vehicle (V) and comprises calculation means (MC) suitable for determining, depending on a speed setpoint and/or information concerning the surroundings, a nominal acceleration setpoint located within minimum and maximum accelerations, and estimating a maximum duration of freewheel operation of the vehicle (V) and if engine brake operation is sufficient to keep the acceleration of the vehicle (V) below the maximum acceleration, depending on estimates of the acceleration that the vehicle (V) would experience if it was respectively in freewheel operation and in engine brake operation, and decision means (MD) capable of determining an acceleration setpoint suitable for controlling the speed adaptively depending on the nominal acceleration setpoint, the minimum and maximum accelerations, the estimation of the maximum duration of freewheel operation and the sufficiency of engine brake operation.

(57) **Abrégé** : Un dispositif (DR) est chargé de réguler la vitesse d'un véhicule (V) et comprend des moyens de calcul (MC) propres à déterminer, en

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/129876 A1

fonction d'une consigne de vitesse et/ou d'informations relatives à l'environnement, une consigne d'accélération nominale comprise entre des accélérations minimale et maximale, et à estimer une durée maximale de roulage du véhicule (V) en roue libre et si un fonctionnement en frein moteur est suffisant pour que l'accélération du véhicule (V) demeure inférieure à l'accélération maximale, en fonction d'estimées de l'accélération qu'aurait le véhicule (V) s'il était respectivement en roue libre et en frein moteur, et des moyens de décision (MD) propres à déterminer une consigne d'accélération propre à réguler la vitesse de façon adaptative en fonction de la consigne d'accélération nominale, des accélérations minimale et maximale, de l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre et de la suffisance de fonctionnement en frein moteur.

DISPOSITIF DE RÉGULATION ADAPTATIVE DE LA VITESSE D'UN VÉHICULE, À MOYENS DE DÉCISION

L'invention concerne les véhicules, éventuellement de type automobile, et comportant un groupe motopropulseur (ou GMP), éventuellement couplé à une boîte de vitesses, et plus précisément la régulation de vitesse adaptative au sein de tels véhicules.

Certains véhicules du type précité comprennent un dispositif de régulation chargé de réguler de façon adaptative leur vitesse en fonction de leur environnement. Plus précisément, de tels dispositifs de régulation sont chargés, en cas d'activation, de déterminer, en fonction d'une consigne de vitesse et/ou d'informations relatives à l'environnement de leur véhicule, une consigne d'accélération propre à réguler la vitesse de façon adaptative, c'est-à-dire tenant compte de l'environnement de leur véhicule.

Ces informations d'environnement peuvent être représentatives de la distance séparant le véhicule concerné d'un véhicule amont, ou de la vitesse d'un véhicule amont, ou de l'accélération d'un véhicule amont, ou d'une limitation de vitesse, ou de la présence d'un virage ou d'un rond-point ou d'un véhicule en amont.

Chaque consigne d'accélération (positive ou négative) déterminée par un dispositif de régulation est convertie, généralement par un calculateur chargé de superviser le GMP du véhicule, en une demande de couple GMP et/ou une demande de pression du système de freinage destinée(s) à imposer que l'accélération effective du véhicule suive effectivement cette consigne d'accélération.

Parfois, la consigne d'accélération peut être accompagnée d'une demande d'instauration d'une phase de roulage en roue libre ou avec le frein moteur, ou de récupération d'énergie (dans le cas d'un GMP de type hybride), de manière à optimiser la consommation d'énergie du véhicule. C'est notamment le cas dans le dispositif de régulation qui est décrit dans le document brevet WO 2014009108.

Il s'avère difficile d'implémenter toute la logique de ces dispositifs de régulation autrement que dans un unique calculateur. Or, ce type d'implémentation ne s'avère pas optimal car il nécessite souvent d'avoir un calculateur dédié, en plus du calculateur associé au GMP et des calculateurs associés aux capteurs d'environnement. En effet, les calculateurs associés aux capteurs d'environnement peuvent difficilement réaliser ce type de fonctionnalité sans avoir en interne une modélisation précise de la chaîne de transmission, et le calculateur de supervision du GMP doit rajouter sur le réseau de communication embarqué des flux supplémentaires destinés à ces calculateurs d'environnement. A l'inverse, le calculateur de supervision du GMP peut difficilement réaliser ce type de fonctionnalité car il faudrait pour cela qu'il récupère directement des données de l'environnement et qu'il les pré–traite, ce qui n'est habituellement pas son rôle.

L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Elle propose notamment à cet effet un dispositif de régulation, destiné à réguler de façon adaptative la vitesse d'un véhicule comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP), et comprenant des moyens de calcul propres à déterminer pour ce véhicule, en fonction d'une consigne de vitesse et/ou d'informations relatives à un environnement du véhicule, une consigne d'accélération nominale comprise entre des accélérations minimale et maximale. Ce dispositif se caractérise par le fait :

- que ses moyens de calcul sont également propres à estimer une durée maximale de roulage du véhicule en roue libre et si un fonctionnement en frein moteur est suffisant pour que l'accélération du véhicule demeure inférieure à l'accélération maximale, en fonction d'estimées de l'accélération qu'aurait le véhicule s'il était respectivement en roue libre et en frein moteur, éventuellement compte-tenu d'un rapport en cours d'engagement dans une éventuelle boîte de vitesses couplée au GMP, et
- qu'il comprend également des moyens de décision propres à déterminer une consigne d'accélération propre à réguler de façon adaptative la vitesse du véhicule en fonction de la consigne d'accélération nominale, des accélérations minimale et maximale, de l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre et de la suffisance de fonctionnement en frein moteur.

Ainsi, on peut séparer les fonctionnalités en deux modules distincts, pouvant, par exemple, être intégrés dans deux calculateurs distincts (par exemple un calculateur en charge de la perception de l'environnement (indépendant du type de la chaîne de transmission), et le calculateur assurant la supervision du GMP (qui ne gère que la dynamique longitudinale en prenant en compte un minimum d'entrées venant des capteurs / calculateurs d'environnement).

Le dispositif selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- ses moyens de calcul peuvent être également propres à estimer une évolution de la vitesse du véhicule s'il roulait en roue libre, et une évolution d'une vitesse d'un autre véhicule placé en amont (dans son environnement) compte-tenu d'une dynamique en cours de ce dernier, puis à estimer la durée maximale de roulage en roue libre en fonction de ces estimées d'évolutions de vitesse ;
  - ➢ ses moyens de calcul peuvent être propres à estimer des accélérations minimale et maximale qu'ils demanderaient en présence des estimées des évolutions de vitesse, puis à estimer la durée maximale de roulage en roue libre en fonction de l'écart séparant l'instant en cours d'un instant où l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en roue libre devient égale à l'estimée d'accélération minimale ou l'estimée d'accélération maximale ;
- ses moyens de décision peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération égale à l'accélération maximale lorsque l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur est supérieure à cette accélération maximale ;
- ses moyens de décision peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération égale à l'accélération minimale lorsque, d'une part, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur est inférieure à l'accélération maximale mais est insuffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale, et, d'autre part, l'accélération minimale est supérieure à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en

frein moteur ;

- ses moyens de décision peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération égale à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur lorsque, d'une part, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur est inférieure à l'accélération maximale mais est insuffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale, et, d'autre part, l'accélération minimale est inférieure à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur ;

- ses moyens de décision peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération égale à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en roue libre lorsque, d'une première part, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur est inférieure à l'accélération maximale et suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale, d'une deuxième part, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en roue libre est supérieure à l'accélération minimale et inférieure à l'accélération maximale, et, d'une troisième part, l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre (avant que l'accélération en roue libre ne devienne supérieure à l'accélération maximale ou inférieure à l'accélération minimale) est supérieure à un premier seuil choisi ;

  - ➢ ses moyens de décision peuvent être également propres à ordonner un arrêt temporaire de fonctionnement du groupe motopropulseur lorsque l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre est supérieure à un second seuil choisi qui est supérieur au premier seuil choisi ;

- ses moyens de décision peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération égale à la consigne d'accélération nominale lorsque l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur est inférieure à l'accélération maximale, suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale, et inférieure à la consigne d'accélération nominale, et l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en roue libre est inférieure à l'accélération minimale ou supérieure à l'accélération maximale, ou l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre est inférieure à un premier seuil choisi ;

- ses moyens de décision peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération égale à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur lorsque l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en frein moteur est inférieure à l'accélération maximale, suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale, et supérieure à la consigne d'accélération nominale, et l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule s'il était en roue libre est inférieure à l'accélération minimale ou supérieure à l'accélération maximale ou l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre est inférieure à un premier seuil choisi.

L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant, d'une part, un groupe motopropulseur (éventuellement couplé à une boîte de vitesses), et, d'autre part, un dispositif de régulation du type de celui présenté ci-avant.

Par exemple, le véhicule comprend un calculateur de supervision propre à superviser le fonctionnement de son groupe motopropulseur et comprenant les moyens de décision du dispositif de régulation, et un calculateur auxiliaire propre à déterminer des informations d'environnement à partir de données acquises par des moyens d'acquisition embarqués et/ou transmises par voie d'ondes par des véhicules voisins et/ou des stations d'informations voisines et comprenant les moyens de calcul du dispositif de régulation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et du dessin annexé, sur lequel l'unique figure illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de véhicule à groupe motopropulseur thermique et comportant un exemple de réalisation d'un dispositif de régulation selon l'invention.

L'invention a notamment pour but de proposer un dispositif de régulation DR destiné à réguler de façon adaptative la vitesse d'un véhicule V comprenant un groupe motopropulseur (ou GMP), éventuellement couplé à une boîte de vitesses BV.

On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture. Mais

l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout véhicule ayant un groupe motopropulseur (ou GMP) destiné à produire du couple, par exemple pour faire tourner des roues, et des moyens d'acquisition propres à fournir des informations relatives à leur environnement (en particulier dans une partie avant). Par conséquent, l'invention concerne au moins les véhicules terrestres (voitures, motocyclettes, véhicules utilitaires, cars (ou bus), camions).

Il est important de noter que l'invention concerne aussi bien les véhicules à groupe motopropulseur de type exclusivement thermique (et donc ne comprenant qu'au moins un moteur thermique), que les véhicules à groupe motopropulseur de type hybride (et donc comprenant au moins un moteur thermique et au moins une machine motrice non thermique), et les véhicules à groupe motopropulseur à machine(s) motrice(s) non thermique(s).

On a schématiquement représenté sur l'unique figure, à titre illustratif, un véhicule V comprenant une chaîne de transmission comportant un groupe motopropulseur (ou GMP) de type thermique, un calculateur de supervision CS propre à superviser (ou gérer) le fonctionnement du GMP, un embrayage EM, une boîte de vitesses robotisée BV, et un dispositif de régulation DR selon l'invention.

Le GMP thermique comprend notamment un moteur thermique MT.

On entend ici par « moteur thermique MT » un moteur consommant du carburant ou des produits chimiques.

Le moteur thermique MT comprend un vilebrequin (non représenté) qui est solidarisé fixement à un arbre moteur afin d'entraîner ce dernier en rotation.

La boîte de vitesses BV peut être de tout type. Ainsi, il peut s'agir d'une boîte de vitesses manuelle (non pilotée), d'une boîte de vitesses automatique (ou BVA), ou d'une boîte de vitesses manuelle pilotée (BVMP ou DCT (boîte à double embrayage)).

Cette boîte de vitesses BV comprend au moins un arbre d'entrée (ou primaire) destiné à recevoir le couple produit par le moteur thermique MT via l'embrayage EM, et un arbre de sortie destiné à recevoir ce couple via l'arbre d'entrée afin de le communiquer à un arbre de transmission auquel il est

couplé et qui est couplé indirectement aux roues (ici du train avant TV du véhicule V), de préférence via un différentiel avant DV. Par exemple, l'embrayage EM comprend un volant moteur solidarisé fixement à l'arbre moteur et un disque d'embrayage solidarisé fixement à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses BV.

La chaine de transmission comprend également une machine électrique AD (démarreur ou alterno-démarreur) qui est couplée au moteur thermique MT, éventuellement via une roue libre, notamment pour le lancer lors d'un démarrage. Cette machine électrique AD est également couplée à des moyens de stockage d'énergie MS, qui sont, par exemple, agencés sous la forme d'une batterie, par exemple de type très basse tension (par exemple 12 V, 24 V ou 48V).

Les fonctionnements du moteur thermique MT, de l'embrayage EM et de la machine électrique AD sont, ici, contrôlés par le calculateur de supervision CS.

On notera que lorsque le véhicule V comprend une chaîne de transmission à groupe motopropulseur (ou GMP) de type hybride, ce dernier comprend également une machine motrice couplée à des moyens de stockage d'énergie, éventuellement via un onduleur de type DC/DC. On entend ici par « machine motrice » une machine ou un moteur non thermique destiné(e) à fournir du couple pour déplacer un véhicule, soit seul(e), soit en complément d'un moteur thermique. Par conséquent, il pourra par exemple s'agir d'un moteur électrique, d'une machine hydraulique, d'une machine pneumatique ou d'un volant d'inertie. On notera que cette machine motrice peut ne pas être couplée au moteur thermique MT ou bien peut être continuellement accouplée au moteur thermique MT (et dans ce cas elle forme avec ce dernier (MT) un bloc indécouplable).

De plus, la chaîne de transmission hybride doit également comprendre un moyen de couplage/découplage propre à coupler/découpler la machine motrice à un/d'un arbre de transmission afin de communiquer le couple qu'il produit grâce à l'énergie stockée dans les moyens de stockage associés. Cet arbre de transmission est chargé d'entraîner en rotation les roues (par exemple du train arrière TR du véhicule V), de préférence via un

différentiel arrière. Ce moyen de couplage/découplage est par exemple un mécanisme à crabots ou un embrayage ou encore un convertisseur de couple hydraulique.

Comme illustré un dispositif de régulation DR, selon l'invention, comprend au moins des moyens de calcul MC et des moyens de décision MD.

Les moyens de calcul MC sont agencés de manière à déterminer, en fonction d'une consigne de vitesse et d'informations relatives à l'environnement du véhicule V, des accélérations minimale $a_{min}(t)$ et maximale $a_{max}(t)$ pour l'instant t en cours, et une consigne d'accélération nominale $ca_{nom}(t)$, comprise entre ces accélérations minimale $a_{min}(t)$ et maximale $a_{max}(t)$. Ils sont également agencés pour estimer une durée maximale de roulage du véhicule V s'il était en roue libre dr_{max} et si un fonctionnement en frein moteur du véhicule V est suffisant pour que l'accélération de ce dernier (V) demeure inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$ (si le véhicule était en frein moteur), en fonction d'une estimée de l'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en roue libre $ea_{rl}(t)$ et d'une estimée de l'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$, éventuellement compte-tenu du rapport en cours d'engagement dans son éventuelle boîte de vitesses BV.

On notera que si le frein moteur pur n'est pas suffisant pour que l'accélération du véhicule V demeure inférieure à l'évolution de l'accélération maximale $a_{max}(t)$, cela signifie qu'il va falloir en plus freiner hydrauliquement à un moment donné.

Les informations relatives à l'environnement du véhicule V sont fournies par un calculateur auxiliaire CA qui est chargé, au moins, d'analyser l'environnement du véhicule V. Ce calculateur auxiliaire CA détermine ces informations d'environnement à partir de données qui sont acquises par des moyens d'acquisition MA embarqués dans le véhicule V et/ou transmises par voie d'ondes au véhicule V par des véhicules voisins (fonction Car2X) et/ou des stations d'informations voisines.

Les moyens d'acquisition MA peuvent, par exemple, comprendre au moins une caméra et/ou au moins un laser de balayage et/ou au moins un radar ou lidar. Ils sont au moins chargés d'analyser l'environnement situé

devant le (ou en amont du) véhicule V.

Par exemple, ces informations d'environnement peuvent être représentatives de la distance en cours séparant le véhicule V d'un véhicule situé devant lui (ou en amont) ou derrière lui (ou en aval), ou de la vitesse en cours d'un véhicule situé en amont ou en aval du véhicule V, ou de l'accélération en cours d'un véhicule situé en amont ou en aval du véhicule V, ou de l'état d'activation d'une fonction de signalisation assurée par des blocs optiques d'un véhicule situé en amont ou en aval du véhicule V (et notamment un changement de direction (ou clignotant)), ou d'une limitation de vitesse, ou de la présence d'un virage ou d'un rond-point ou d'un véhicule en amont.

La consigne de vitesse utilisée par les moyens de calcul MC est fournie par le conducteur du véhicule V ou par le calculateur de supervision CS (et dans ce cas elle est déterminée en fonction, notamment, des informations d'environnement dont il dispose).

Les estimées d'accélération $ea_{rl}(t)$ et $ea_{fm}(t)$ peuvent, par exemple et comme illustré non limitativement, être déterminées par un premier module d'estimation ME1, qui peut, éventuellement, faire partie du dispositif de régulation DR. Cette détermination peut, par exemple, se faire en utilisant en entrée le couple en cours fourni par le GMP, la vitesse de rotation des roues du véhicule V, la pression du maître-cylindre (ou PMC) du système de freinage, une estimée de la pente de la voie de circulation empruntée par le véhicule V à l'instant t considéré, le rapport de boîte de vitesses engagé, une estimée de la masse du véhicule V, et des paramètres d'architecture du véhicule V. On notera que ce premier module d'estimation ME1 pourrait également calculer en interne une éventuelle variation des efforts aérodynamiques et de la résistance au roulement (induits, par exemple, par un coffre de toit).

On notera que ce premier module d'estimation ME1 peut être, également et éventuellement, agencé de manière à déterminer une estimée de la loi de route hors pente du véhicule V, laquelle est représentative des efforts qui s'opposent au déplacement du véhicule V (frottements aérodynamiques et résistance au roulement). Cette estimée de la loi de route

hors pente peut être utile aux moyens de décision MD lorsque les accélérations minimale, nominale, et maximale nécessitent toutes les trois un couple à la roue positif, et que l'on désire choisir l'accélération la plus « efficiente ».

Dans l'exemple illustré non limitativement sur l'unique figure, le premier module d'estimation ME1 est implanté dans le calculateur de supervision CS. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, il pourrait être implanté dans un autre calculateur embarqué dans le véhicule V, comme par exemple le calculateur du système de freinage ou le calculateur auxiliaire CA, ou bien pourrait lui-même constituer un calculateur. Par conséquent, le premier module d'estimation ME1 peut être réalisé sous la forme de modules logiciels (ou informatiques ou encore « software »), ou bien d'une combinaison de circuits électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels.

L'estimée de la masse du véhicule V peut, par exemple et comme illustré non limitativement, être déterminée par un second module d'estimation ME2, qui peut, éventuellement, faire partie du dispositif de régulation DR. Cette détermination peut, par exemple, se faire en fonction du couple en cours fourni par le GMP, de la vitesse de rotation des roues du véhicule V, de la pression du maître-cylindre (ou PMC) du système de freinage, et de l'estimée de la pente de la voie de circulation empruntée par le véhicule V à l'instant t considéré. Cette détermination est notamment utile lorsque le véhicule V est chargé et/ou tracte une remorque ou une caravane.

Dans l'exemple illustré non limitativement sur l'unique figure, le second module d'estimation ME2 est implanté dans le calculateur de supervision CS. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, il pourrait être implanté dans un autre calculateur embarqué dans le véhicule V, comme par exemple le calculateur auxiliaire CA ou le calculateur du système de freinage, ou bien pourrait lui-même constituer un calculateur. Par conséquent, le second module d'estimation ME2 peut être réalisé sous la forme de modules logiciels (ou informatiques ou encore « software »), ou bien d'une combinaison de circuits électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels.

Egalement dans l'exemple illustré non limitativement sur l'unique figure, les moyens de calcul MC sont implantés dans le calculateur auxiliaire CA. Cela est avantageux car les informations d'environnement sont déterminées dans ce calculateur auxiliaire CA, et donc cela permet de limiter les échanges de données via un éventuel réseau de communication du véhicule V, éventuellement de type multiplexé. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, ils pourraient être implantés dans un autre calculateur embarqué dans le véhicule V, et éventuellement dédié, ou bien pourraient eux-mêmes constituer un calculateur. Par conséquent, les moyens de calcul MC peuvent être réalisés sous la forme de modules logiciels (ou informatiques ou encore « software »), ou bien d'une combinaison de circuits électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels.

On notera que les moyens de calcul MC peuvent être également agencés pour estimer une évolution de la vitesse du véhicule V s'il roulait en roue libre ev_{rl}, et une évolution de la vitesse d'un autre véhicule placé en amont du véhicule V compte-tenu de la dynamique en cours de ce dernier $ev_{v\ amont}$, en fonction des paramètres précités dont il dispose. Dans ce cas, les moyens de calcul MC sont agencés pour estimer la durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} en fonction de ces estimées d'évolutions de vitesse ev_{rl} et $ev_{v\ amont}$.

Par exemple, les moyens de calcul MC peuvent être agencés pour estimer, en complément, des accélérations minimale ea_{min} et maximale ea_{max} qu'ils demanderaient en présence des estimées des évolutions de vitesse ev_{rl} et $ev_{v\ amont}$, puis pour estimer la durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} en fonction de l'écart qui sépare l'instant en cours (t) d'un instant où l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en roue libre $ea_{rl}(t)$ devient égale à cette estimée d'accélération minimale ea_{min} ou cette estimée d'accélération maximale ea_{max}.

Les moyens de calcul MC assurent donc une fonction de prédiction du « futur ». En effet, en prédisant l'évolution de la vitesse du véhicule V s'il était en roue libre, et l'évolution de la vitesse d'un véhicule amont compte-tenu de la dynamique de ce dernier à l'instant t (par exemple sa distance, sa vitesse, son accélération), ils peuvent prédire quelles estimées d'accélération

minimale ea_{min} et maximale ea_{max} ils demanderaient. Par conséquent, ils peuvent déterminer la durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} en fonction de l'instant où l'estimée d'accélération en roue libre $ea_{rl}(t)$ devient égale à l'estimée d'accélération minimale ea_{min} ou maximale ea_{max}.

On notera que les moyens de calcul MC peuvent être également agencés pour estimer une évolution de la vitesse du véhicule V s'il roulait en frein moteur ev_{fm}, et une évolution de la vitesse d'un autre véhicule placé en amont du véhicule V compte-tenu de la dynamique en cours de ce dernier $ev_{v\ amont}$, en fonction des paramètres précités dont il dispose. Dans ce cas, les moyens de calcul MC sont agencés pour estimer si à terme il serait nécessaire de décélérer davantage que le frein moteur.

Par exemple, les moyens de calcul MC peuvent être agencés pour estimer, en complément, des accélérations minimale ea_{min} et maximale ea_{max} qu'ils demanderaient en présence des estimées des évolutions de vitesse ev_{fm} et $ev_{v\ amont}$, puis pour estimer si à terme il serait nécessaire de décélérer davantage que le frein moteur si dans le futur l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ devenait égale à cette estimée d'accélération maximale ea_{max}.

Les moyens de calcul MC peuvent donc assurer une fonction de prédiction du « futur ». En effet, en prédisant l'évolution de la vitesse du véhicule V s'il était en frein moteur, et l'évolution de la vitesse d'un véhicule amont compte-tenu de la dynamique de ce dernier à l'instant t (par exemple sa distance, sa vitesse, son accélération), ils peuvent prédire quelles estimées d'accélération minimale ea_{min} et maximale ea_{max} ils demanderaient. Par conséquent, ils peuvent estimer si à terme il serait nécessaire de décélérer davantage que le frein moteur si à partir de l'instant t le véhicule V était en frein moteur.

Les moyens de décision MD sont propres à déterminer une consigne d'accélération ca(t) propre à réguler de façon adaptative la vitesse du véhicule V en fonction de la consigne d'accélération nominale $ca_{nom}(t)$, des accélérations minimale $a_{min}(t)$ et maximale $a_{max}(t)$, de l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} et de la suffisance de fonctionnement en frein moteur.

Grâce à l'invention il est désormais possible de réaliser les traitements dans deux modules distincts qui peuvent, par exemple, être intégrés dans deux calculateurs distincts. Ainsi, l'un de ces modules peut, par exemple, faire partie du calculateur CA qui est en charge de la perception de l'environnement (indépendant du type de la chaîne de transmission), et l'autre module peut, par exemple, faire partie du calculateur CS qui est en charge de la supervision du GMP (qui ne gère que la dynamique longitudinale en prenant en compte un minimum d'entrées venant des capteurs / calculateurs d'environnement).

Dans l'exemple illustré non limitativement sur l'unique figure, les moyens de décision MD sont implantés dans le calculateur de supervision CS. Cela est avantageux car ce dernier (CS) est celui qui dispose de la connaissance la plus importante de la chaîne de traction et donc dispose des données utiles en matière de consommation d'énergie, notamment, ce qui permet de limiter les échanges de données via l'éventuel réseau de communication du véhicule V. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, ils pourraient être implantés dans un autre calculateur embarqué dans le véhicule V, comme par exemple le système de freinage, qui a en général, pour ses propres besoins, une connaissance relative de la chaîne de transmission, ou bien pourraient eux-mêmes constituer un calculateur. Par conséquent, les moyens de décision MD peuvent être réalisés sous la forme de modules logiciels (ou informatiques ou encore « software »), ou bien d'une combinaison de circuits électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels.

De nombreux exemples non limitatifs de décision peuvent être pris par le dispositif de régulation DR selon la situation de vie rencontrée. Sept de ces exemples et les situations de vie associées sont décrits ci-après à titre illustratif et donc non limitatif. On notera que ces exemples correspondent, notamment, à un GMP de type exclusivement thermique. Par conséquent, l'homme de l'art adaptera ces exemples au cas où le GMP est de type hybride ou bien ne comprend qu'une machine motrice non thermique (notamment pour prendre en compte une éventuelle capacité du véhicule à récupérer du couple de freinage).

Dans une première situation de vie, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ est supérieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$. Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération ca(t) qui est égale à l'accélération maximale $a_{max}(t)$. Il faut donc freiner hydrauliquement en plus de faire du frein moteur pur.

Dans une deuxième situation de vie, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ est inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$ mais est insuffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, et l'accélération minimale $a_{min}(t)$ est supérieure à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$. Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération ca(t) qui est égale à l'accélération minimale $a_{min}(t)$.

Dans une troisième situation de vie, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ est inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$ mais est insuffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, et l'accélération minimale $a_{min}(t)$ est inférieure à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$. Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération ca(t) qui est égale à l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$.

Dans une quatrième situation de vie, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ est inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$ et suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en roue libre $ea_{rl}(t)$ est supérieure à l'accélération minimale $a_{min}(t)$ et inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, et l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} (avant que l'accélération en roue libre ne devienne supérieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$ ou inférieure à l'accélération minimale $a_{min}(t)$) est supérieure à un premier seuil choisi s1. Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération ca(t) qui est égale à l'estimée d'accélération qu'aurait le

véhicule V s'il était en roue libre $ea_{rl}(t)$. La chaîne de transmission est alors ouverte.

Par exemple, ce premier seuil choisi s1 peut être compris entre deux et quatre secondes. Ainsi, il peut être égal à trois secondes.

Dans une cinquième situation de vie, qui est un complément de la quatrième, l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} est de surcroît supérieure à un second seuil choisi s2 qui est supérieur au premier seuil choisi s1 (soit s2 > s1). Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à ordonner un arrêt temporaire de fonctionnement du groupe motopropulseur, pour éviter une consommation inutile d'énergie.

Par exemple, ce second seuil choisi s2 peut être compris entre quatre et six secondes. Ainsi, il peut être égal à cinq secondes.

Dans une sixième situation de vie, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ est inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, et inférieure à la consigne d'accélération nominale $ca_{nom}(t)$, et l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en roue libre $ea_{rl}(t)$ est inférieure à l'accélération minimale $a_{min}(t)$ ou supérieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, ou l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} est inférieure au premier seuil choisi s1. Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à déterminer une consigne d'accélération ca(t) qui est égale à la consigne d'accélération nominale $ca_{nom}(t)$.

Dans une septième situation de vie, l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$ est supérieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, et supérieure à la consigne d'accélération nominale $ca_{nom}(t)$ et l'estimée d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en roue libre $ea_{rl}(t)$ est inférieure à l'accélération minimale $a_{min}(t)$ ou supérieure à l'accélération maximale $a_{max}(t)$, ou l'estimée de durée maximale de roulage en roue libre dr_{max} est inférieure au premier seuil choisi s1. Dans ce cas, les moyens de décision MD peuvent être propres à déterminer une consigne

d'accélération ca(t) qui est égale à la consigne d'accélération qu'aurait le véhicule V s'il était en frein moteur $ea_{fm}(t)$.

On notera que dans ce qui précède on prédit le futur en faisant l'hypothèse :

- que l'accélération en roue libre dans le futur ne varie pas, c'est-à-dire que l'on néglige la diminution des effets aérodynamiques avec la vitesse, car la vitesse va varier lentement si on fait de la roue libre (du fait que l'on ne prédit pas le futur à trente secondes), et que la pente de la voie de circulation empruntée par le véhicule V ne variera pas à court terme, et
- que le surcroît de décélération en frein moteur ne varie pas, c'est-à-dire que l'on néglige l'effet d'un éventuel rétrogradage dans le futur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (DR) de régulation adaptative de la vitesse d'un véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur, ledit dispositif (DR) comprenant des moyens de calcul (MC) propres à déterminer pour ledit véhicule (V), en fonction d'une consigne de vitesse et/ou d'informations relatives à un environnement dudit véhicule (V), une consigne d'accélération nominale comprise entre des accélérations minimale et maximale, caractérisé en ce que lesdits moyens de calcul (MC) sont également propres à estimer une durée maximale de roulage dudit véhicule (V) en roue libre et si un fonctionnement en frein moteur est suffisant pour que l'accélération dudit véhicule (V) demeure inférieure à ladite accélération maximale, en fonction d'estimées de l'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était respectivement en roue libre et en frein moteur, éventuellement compte-tenu d'un rapport en cours d'engagement dans une éventuelle boîte de vitesses (BV), et en ce qu'il comprend en outre des moyens de décision (MD) propres à déterminer une consigne d'accélération propre à réguler de façon adaptative ladite vitesse en fonction de ladite consigne d'accélération nominale, desdites accélérations minimale et maximale, de ladite estimée de durée maximale de roulage en roue libre et de ladite suffisance de fonctionnement en frein moteur.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de calcul (MC) sont également propres à estimer une évolution de ladite vitesse du véhicule (V) s'il roulait en roue libre, et une évolution d'une vitesse d'un autre véhicule placé en amont dudit véhicule (V) compte-tenu d'une dynamique en cours de ce premier, puis à estimer ladite durée maximale de roulage en roue libre en fonction desdites estimées d'évolutions de vitesse.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de décision (MD) sont propres à déterminer une consigne d'accélération égale à ladite accélération maximale lorsque ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur est supérieure à ladite accélération maximale.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de décision (MD) sont propres à déterminer une consigne d'accélération égale à ladite accélération minimale lorsque i) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur est inférieure à ladite accélération maximale mais est insuffisante pour demeurer dans le futur inférieure à ladite accélération maximale, et ii) ladite accélération minimale est supérieure à ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de décision (MD) sont propres à déterminer une consigne d'accélération égale à ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur lorsque i) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur est inférieure à ladite accélération maximale mais est insuffisante pour demeurer dans le futur inférieure à ladite accélération maximale, et ii) ladite accélération minimale est inférieure à ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de décision (MD) sont propres à déterminer une consigne d'accélération égale à ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en roue libre lorsque i) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur est inférieure à ladite accélération maximale et suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à ladite accélération maximale, ii) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en roue libre est supérieure à ladite accélération minimale et inférieure à ladite accélération maximale, et iii) ladite estimée de durée maximale de roulage en roue libre est supérieure à un premier seuil choisi.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de décision (MD) sont propres en outre à ordonner un arrêt temporaire de fonctionnement dudit groupe motopropulseur lorsque ladite estimée de durée maximale de roulage en roue libre est supérieure à un second seuil choisi qui est supérieur audit premier seuil choisi.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que

lesdits moyens de décision (MD) sont propres à déterminer une consigne d'accélération égale à ladite consigne d'accélération nominale lorsque i) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur est inférieure à ladite accélération maximale, suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à ladite accélération maximale, et inférieure à ladite consigne d'accélération nominale, et ii) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en roue libre est inférieure à ladite accélération minimale ou supérieure à ladite accélération maximale, ou ladite estimée de durée maximale de roulage en roue libre est inférieure à un premier seuil choisi.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de décision (MD) sont propres à déterminer une consigne d'accélération égale à ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur lorsque i) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en frein moteur est inférieure à ladite accélération maximale, suffisante pour demeurer dans le futur inférieure à ladite accélération maximale, et supérieure à ladite consigne d'accélération nominale, et ii) ladite estimée d'accélération qu'aurait ledit véhicule (V) s'il était en roue libre est inférieure à ladite accélération minimale ou supérieure à ladite accélération maximale ou ladite estimée de durée maximale de roulage en roue libre est inférieure à un premier seuil choisi.

10. Véhicule (V) comprenant un groupe motopropulseur, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de régulation (DR) selon l'une des revendications précédentes.

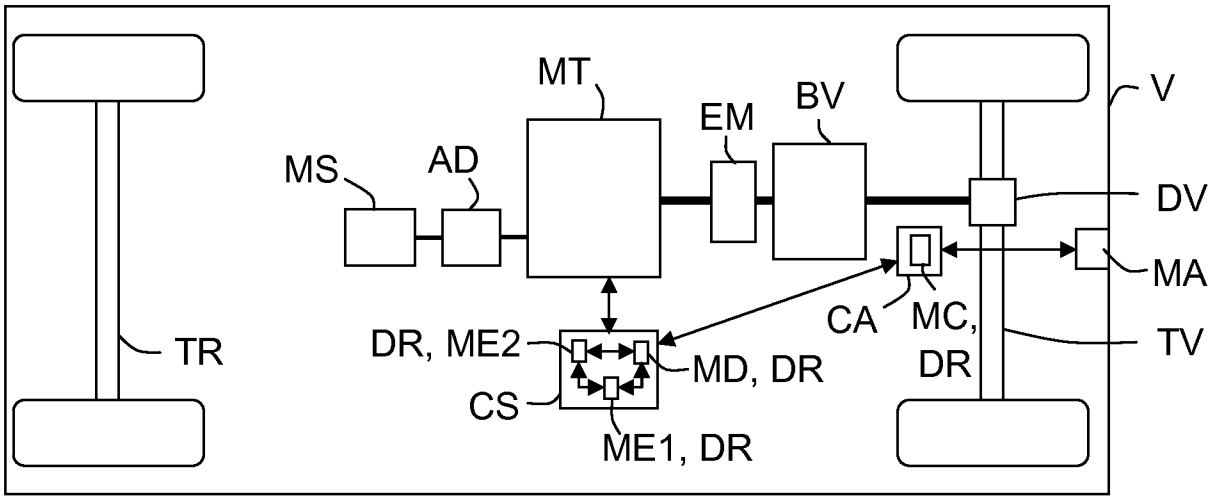


Figure unique

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W30/18 B60W40/04 B60W30/14 B60W10/06 B60W50/00
B60W40/076 B60W30/16
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 practicable, 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	EP 2 540 589 A2 (WABCO GMBH [DE]) 2 January 2013 (2013-01-02) claims 1,2,3,6,14 paragraphs [0023], [0026], [0027]	1-10
Y	WO 2015/120872 A1 (AUDI AG [DE]) 20 August 2015 (2015-08-20) page 5 - page 10 page 18 - page 19 page 21 page 24 - page 25 page 27 claims 1,2,6,13,14,16,17	1-10
Y	DE 10 2006 034411 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 January 2008 (2008-01-31) the whole document	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
21 March 2017	31/03/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Laiou, M

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050052

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/169962 A1 (SCANIA CV AB [SE]; ABDUL-RASOOL MUSTAFA [SE]; JOHANSSON OSKAR [SE]; OE) 13 December 2012 (2012-12-13) the whole document	1-10
A	DE 10 2012 224170 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]) 6 March 2014 (2014-03-06) paragraph [0039] figures 2,3	1-10
A	DE 10 2011 109039 A1 (DAIMLER AG [DE]) 5 January 2012 (2012-01-05) paragraphs [0058], [0059]	1-10
A	DE 10 2012 213229 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraph [0020]	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2017/050052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2540589 A2	02-01-2013	DE 102011106342 A1	03-01-2013
		EP 2540589 A2	02-01-2013
WO 2015120872 A1	20-08-2015	DE 102014002111 A1	20-08-2015
		WO 2015120872 A1	20-08-2015
DE 102006034411 A1	31-01-2008	DE 102006034411 A1	31-01-2008
		WO 2008012160 A1	31-01-2008
WO 2012169962 A1	13-12-2012	CN 103608231 A	26-02-2014
		EP 2718161 A1	16-04-2014
		JP 5745691 B2	08-07-2015
		JP 2014516149 A	07-07-2014
		KR 20140020356 A	18-02-2014
		RU 2014100180 A	20-07-2015
		SE 1150529 A1	11-12-2012
		US 2014088847 A1	27-03-2014
		WO 2012169962 A1	13-12-2012
DE 102012224170 A1	06-03-2014	CN 103661381 A	26-03-2014
		DE 102012224170 A1	06-03-2014
		JP 2014050312 A	17-03-2014
		KR 20140029640 A	11-03-2014
		US 2014067225 A1	06-03-2014
DE 102011109039 A1	05-01-2012	NONE	
DE 102012213229 A1	30-01-2014	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2017/050052

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60W30/18 B60W40/04 B60W30/14 B60W10/06 B60W50/00
B60W40/076 B60W30/16
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, 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	EP 2 540 589 A2 (WABCO GMBH [DE]) 2 janvier 2013 (2013-01-02) revendications 1,2,3,6,14 alinéas [0023], [0026], [0027] -----	1-10
Y	WO 2015/120872 A1 (AUDI AG [DE]) 20 août 2015 (2015-08-20) page 5 - page 10 page 18 - page 19 page 21 page 24 - page 25 page 27 revendications 1,2,6,13,14,16,17 -----	1-10
Y	DE 10 2006 034411 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 janvier 2008 (2008-01-31) le document en entier ----- -/--	1-10

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
21 mars 2017	31/03/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Laiou, M

1

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2012/169962 A1 (SCANIA CV AB [SE]; ABDUL-RASOOL MUSTAFA [SE]; JOHANSSON OSKAR [SE]; OE) 13 décembre 2012 (2012-12-13) le document en entier	1-10
A	DE 10 2012 224170 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]) 6 mars 2014 (2014-03-06) alinéa [0039] figures 2,3	1-10
A	DE 10 2011 109039 A1 (DAIMLER AG [DE]) 5 janvier 2012 (2012-01-05) alinéas [0058], [0059]	1-10
A	DE 10 2012 213229 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 janvier 2014 (2014-01-30) alinéa [0020]	1-10

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2017/050052

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2540589 A2	02-01-2013	DE 102011106342 A1	03-01-2013
		EP 2540589 A2	02-01-2013
WO 2015120872 A1	20-08-2015	DE 102014002111 A1	20-08-2015
		WO 2015120872 A1	20-08-2015
DE 102006034411 A1	31-01-2008	DE 102006034411 A1	31-01-2008
		WO 2008012160 A1	31-01-2008
WO 2012169962 A1	13-12-2012	CN 103608231 A	26-02-2014
		EP 2718161 A1	16-04-2014
		JP 5745691 B2	08-07-2015
		JP 2014516149 A	07-07-2014
		KR 20140020356 A	18-02-2014
		RU 2014100180 A	20-07-2015
		SE 1150529 A1	11-12-2012
		US 2014088847 A1	27-03-2014
		WO 2012169962 A1	13-12-2012
DE 102012224170 A1	06-03-2014	CN 103661381 A	26-03-2014
		DE 102012224170 A1	06-03-2014
		JP 2014050312 A	17-03-2014
		KR 20140029640 A	11-03-2014
		US 2014067225 A1	06-03-2014
DE 102011109039 A1	05-01-2012	AUCUN	
DE 102012213229 A1	30-01-2014	AUCUN	