

(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
29 décembre 2005 (29.12.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/123473 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B60T 8/00,
B62D 7/15, B60T 8/88

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050423

(22) Date de dépôt international : 7 juin 2005 (07.06.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0406158 8 juin 2004 (08.06.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : RE-
NAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15, quai Alphonse Le Gallo,
F-92100 BOULOGNE BILLANCOURT (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : GUEGAN,
Stéphane [FR/FR]; 42, avenue de Paris, F-78000 VER-
SAILLES (FR). POTHIN, Richard [FR/FR]; 10, rue de
Coignères, F-78760 JOUARS PONCHARTRAIN (FR).
BOUKHARI, Samir [FR/FR]; 10, place de la Fraternité,
F-78280 GUYANCOURT (FR).

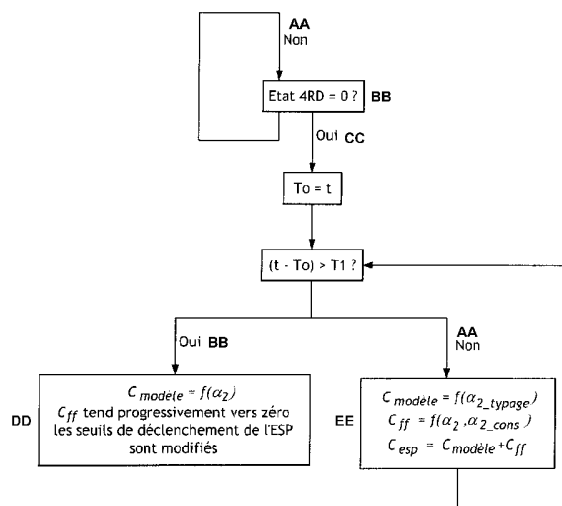
(74) Mandataire : FARGIER, Delphine; Renault Technocen-
tre, Service 0267 - TCR GRA 1 55, 1, avenue du Golf,
F-78288 GUYANCOURT CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A VEHICLE HAVING FOUR-WHEEL STEERING WITH THE AID OF AN INDIVIDUAL WHEEL BRAKING DEVICE

(54) Titre : PROCÉDE DE COMMANDE D'UN VEHICULE A QUATRE ROUES DIRECTRICES A L'AIDE D'UN DISPOSITIF DE FREINAGE INDIVIDUEL DES ROUES



(57) Abstract: In the controlling method: when it is detected that a trajectory deviation exceeds a predetermined threshold, the generation of a first braking torque (C_{model}) on a front wheel is controlled, and; when it is detected that the deviation exceeds the threshold and that a rear wheel orientation device is defective, the generation of a second braking torque (C_{esp}) on a front wheel is controlled that is different from the first torque (C_{model}).

(57) Abrégé : Dans le procédé de commande, lorsqu'on détecte qu'un écart de trajectoire dépasse un seuil prédéterminé, on commande la génération d'un premier couple de freinage ($C_{modèle}$) sur une roue avant ; et lorsqu'on détecte que l'écart dépasse le seuil et qu'un dispositif d'orientation de roues arrière est défectueux, on commande la génération sur une roue avant d'un deuxième couple de freinage (C_{esp}) différent du premier couple ($C_{modèle}$).

AA...NO
BB...STATE 4RD = 0?
CC...YES
DD... $C_{MODEL} = F(A_2)$
 C_{FF} PROGRESSIVELY APPROACHES ZERO
THE THRESHOLDS FOR ACTIVATING THE ESP ARE MODIFIED
EE... $C_{MODEL} = F(A_2_TYPING)$
 $C_{FF} = F(A_2, A_2_CONS)$
 $C_{ESP} = C_{MODEL} + C_{FF}$

WO 2005/123473 A1



GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**PROCEDE DE COMMANDE D'UN VEHICULE A QUATRE ROUES
DIRECTRICES A L'AIDE D'UN DISPOSITIF DE FREINAGE INDIVIDUEL
DES ROUES**

5 L'invention concerne la commande de véhicules à quatre roues directrices.

 On connaît des véhicules équipés de quatre roues directrices en vue d'améliorer le comportement du véhicule, et par conséquent la sécurité des passagers du véhicule ainsi que le confort de conduite. Certains de ces
10 véhicules sont dotés de surcroît d'un système de freinage pilotable permettant de freiner chacune des quatre roues individuellement. Ces véhicules comprennent ainsi un dispositif de pilotage de la direction des roues arrière au moins, un ou plusieurs capteurs permettant d'estimer la
15 vitesse longitudinale du véhicule, un ou plusieurs moyens électroniques de calcul, un capteur d'angle du volant, et enfin un dispositif de freinage pilotable.

 Plus précisément, le système de freinage pilotable, désigné ESP, est un dispositif d'urgence qui se déclenche lorsque la trajectoire réelle du véhicule présente un écart trop important avec une trajectoire de référence
20 calculée par un calculateur de bord à partir d'un modèle basé sur l'angle du volant et la vitesse du véhicule. Ce système agit alors jusqu'à remettre le véhicule sur une trajectoire proche de celle estimée par le modèle, c'est-à-dire jusqu'à ce que le seuil de désactivation soit atteint. C'est ainsi qu'en cas de survirage, (c'est-à-dire lorsque la trajectoire a un rayon de courbure plus
25 petit que celui de la trajectoire désirée), le système ESP cherche à freiner la roue avant extérieure. A l'inverse, en cas de sous virage, (c'est-à-dire lorsque la trajectoire s'étend à l'extérieur de la trajectoire escomptée), le système freine les quatre roues avec des efforts plus importants sur les roues intérieures, et agit également sur le couple moteur. Dans ces
30 conditions, le système ESP crée un moment de lacet et une décélération qui permettent d'atteindre la trajectoire visée.

Toutefois, on ne peut exclure que le système d'orientation des roues ait subitement un fonctionnement défectueux lié par exemple à une coupure de puissance disponible sur le système ou à un défaut du calculateur. S'il s'ensuit un braquage non désiré des roues arrière, le véhicule peut devenir

5 incontrôlable par le conducteur.

Il est connu de mettre en relation le système ESP et le système d'orientation des quatre roues directrices en mode de fonctionnement nominal. Toutefois, lorsque le système d'orientation des roues est défectueux, le système ESP, dans son fonctionnement nominal, ne permet

10 pas de limiter de façon significative la gravité d'un braquage non désirée des roues arrière. On connaît ainsi différentes stratégies de contrôle d'un système d'orientation des roues lorsque le système est en situation de fonctionnement nominal. Toutefois, on ne connaît aucune stratégie applicable au mode dégradé.

Un but de l'invention est de permettre de limiter de façon significative les conséquences d'un état défectueux du dispositif d'orientation des roues.

15

A cet effet, on prévoit selon l'invention un procédé de commande d'un véhicule, dans lequel :

- lorsqu'on détecte qu'un écart de trajectoire dépasse un seuil prédéterminé,
- 20 on commande la génération d'un premier couple de freinage sur une roue avant ; et
- lorsqu'on détecte que l'écart dépasse le seuil et qu'un dispositif d'orientation de roues arrière est défectueux, on commande la génération sur une roue avant d'un deuxième couple de freinage différent du premier
- 25 couple.

Comme on le verra dans la suite, ce procédé permet d'améliorer la stabilité du véhicule en cas de défaillance du système d'orientation des quatre roues. Il est particulièrement utile lorsque survient un braquage non désiré des roues arrière.

Dans un mode préféré de réalisation, le procédé est mis en œuvre de la façon suivante. Cette mise en œuvre se produit lorsqu'un état de panne

30

est détecté sur le dispositif d'orientation des roues. Tout d'abord, on génère un couple de freinage pour amortir l'écart de trajectoire dû au braquage non désiré des roues arrière. On met ensuite en œuvre une stratégie de freinage en deux temps.

5 a. Dans un premier temps, on applique un couple de freinage transitoire pour limiter le plus possible l'action de correction du conducteur pendant les premières secondes qui suivent la panne.

 b. Passée une période de quelques secondes après le déclenchement de la panne, le couple de freinage est progressivement
10 annulé. Les paramètres du dispositif de freinage individuel des roues sont en outre modifiés pour tenir compte de la nouvelle situation.

En fait, la stratégie ainsi mise en œuvre peut se décomposer de la façon suivante :

- avertir le système de freinage d'un état de panne du système d'orientation
15 des roues ;
- calculer un couple de freinage transitoire qui permet de réduire au mieux l'écart de trajectoire dû à la panne du système d'orientation des roues ; et
- adapter la calibration du système de correction de trajectoire (ESP) pour tenir compte de l'état de panne du système d'orientation des roues.

20 Le procédé selon l'invention pourra présenter en outre au moins l'une quelconque des caractéristiques suivantes :

- l'état défectueux fait partie du groupe constitué par :
 - un fonctionnement en mode dégradé ; et
 - une panne ;
- 25 - le deuxième couple est fonction d'une différence entre un angle de braquage mesuré et un angle de braquage de consigne ;
- le deuxième couple est fonction de l'une au moins des données suivantes :
 - un empattement du véhicule ;
 - une rigidité de dérive avant ;
 - 30 - une rigidité de dérive arrière ;
 - un rayon d'une des roues ; et

- une voie avant du véhicule ;
- le deuxième couple (C_{esp}) est donné par la formule :

$$C_{\text{esp}} = C_{\text{modèle}} + C_{\text{ff}}$$
 Où C_{ff} est fonction d'une différence entre un angle de braquage mesuré (α_2) et un angle de braquage de consigne ($\alpha_{2 \text{ cons}}$) ;
- 5 - C_{ff} est donné par la formule :

$$C_{\text{ff}} = K_{\text{ff}} \cdot d$$
 Où : d est la différence entre l'angle mesuré et l'angle de consigne ;
- et
- 10 $K_{\text{ff}} = [L \cdot D1 \cdot D2 / (D1 + D2)] \times 2R / e$
 Où :
 - L est un empattement du véhicule;
 - $D1$ et $D2$ sont les rigidités de dérive avant et arrière respectivement ;
 - 15 - R est un rayon d'une des roues ; et
 - e est une voie avant du véhicule ;
- on commande la génération du deuxième couple de sorte que :
 - le deuxième couple (C_{esp}) a une valeur déterminée pendant une durée déterminée ; puis
 - 20 - le deuxième couple (C_{esp}) décroît à partir de cette valeur jusqu'à la valeur du premier couple ($C_{\text{modèle}}$) ;
 - il comprend en outre l'étape consistant, après la génération du deuxième couple, à modifier au moins un paramètre d'un dispositif de commande du freinage individuel de chaque roue ; et
 - 25 - le dispositif de commande de freinage étant agencé pour se déclencher lorsqu'une valeur prédéterminée franchit au moins un seuil prédéterminé, l'étape de modification comprend l'abaissement du seuil ou d'au moins l'un des seuils.
- On prévoit également selon l'invention un système de commande
- 30 d'un véhicule, agencé pour détecter qu'un écart de trajectoire dépasse un seuil prédéterminé, et, le cas échéant, pour commander la génération d'un

premier couple de freinage sur une roue avant, et agencé pour détecter que, de surcroît, un dispositif d'orientation de roues arrière est défectueux et, le cas échéant, pour commander la génération sur une roue avant d'un deuxième couple de freinage différent du premier couple.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description suivante d'un mode préféré de mise en œuvre donné à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un organigramme illustrant la stratégie dans le mode préféré
- 10 de mise en œuvre du procédé de l'invention ;
- la figure 2 est une courbe illustrant l'évolution au cours du temps du couple supplémentaire intervenant à la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue illustrant l'évolution de plusieurs angles de braquage au fil du temps.

15 On va décrire un mode préféré de mise en œuvre du procédé de l'invention. Ce procédé est mis en œuvre à bord d'un véhicule muni d'une part d'un dispositif d'orientation individuel des quatre roues du véhicule, à savoir aussi bien les deux roues avant que les deux roues arrière, et d'un système de pilotage individuel de freinage de chacune de ces quatre roues,

20 de type ESP.

De façon classique, la stratégie mise en œuvre par le système ESP en mode nominal a pour conséquence que, lorsque la trajectoire réelle du véhicule présente un écart trop important avec une trajectoire de référence calculée par le calculateur, le dispositif ESP génère un couple de freinage

25 $C_{\text{modèle}}$ pour réduire cet écart. Il s'agit ici du couple appelé premier couple. Ce couple est exercé sur l'une des deux roues avant. Ce couple est calculé à partir de la grandeur appelée « consigne de braquage arrière pour la partie typage ».

Le dispositif d'orientation des roues est piloté de façon connue en

30 elle-même. Lorsque ce dispositif fonctionne de façon nominale, c'est-à-dire de façon normale, la valeur de la variable transmise au calculateur du

système selon l'invention vaut un. Ce calculateur est en l'espèce le calculateur du dispositif ESP.

Dans le présent exemple, le système d'orientation des roues est équipé de moyens de surveillance de son bon fonctionnement, qui permettent de détecter un état défectueux tel qu'une panne. Si cette panne ne permet plus le fonctionnement, même en mode dégradé, du système d'orientation des roues, la puissance alimentant ce système est mise à 0.

Deux situations peuvent alors se présenter qui sont fonction de l'actionneur mis en œuvre dans ce système.

- 10 - si l'actionneur est de type irréversible, les roues arrière sont bloquées en position ;
- si l'actionneur est de type réversible et est équipé d'un système de rappel en position 0, les roues reviennent progressivement en position centrale et y sont bloquées.

15 Quoi qu'il en soit, lorsqu'un état défectueux est détecté, la valeur de la variable « état 4RD » transmise au calculateur du dispositif de freinage est mise à 0.

On rappelle pour information la nature des différents angles de braquage transmis par le dispositif d'orientation des roues au dispositif de freinage ESP :

- 20 - angle de braquage arrière pour la partie typage ($\alpha_{2\text{typage}}$) ;
- angle de braquage arrière pour la partie rejet de perturbation ($\alpha_{2\text{RP}}$) ; et
- angle de braquage arrière mesuré (α_2).

Si la panne du système d'orientation des roues n'engendre pas de défaut de mesure de l'angle de braquage des roues arrière (α_2), cette valeur est transmise au calculateur du dispositif de freinage.

Si, en revanche, la valeur α_2 n'est plus connue du dispositif d'orientation des roues, une valeur FF est transmise au calculateur.

On rappelle par ailleurs que la valeur totale de la consigne de braquage ($\alpha_{2\text{cons}}$) est connue du calculateur de freinage comme étant la

somme de $\alpha_{2 \text{ RP}}$ et de $\alpha_{2 \text{ typage}}$. De plus, lorsque « état 4 RD » vaut 0, les valeurs des angles de consigne sont figées à leur dernière valeur avant la panne.

Lorsque la variable « état 4 RD » transmise au calculateur vaut 0, le calculateur génère immédiatement un couple de freinage C_{esp} , appelé ici « deuxième couple », pour réduire autant que possible l'écart de trajectoire dû à la défaillance du dispositif d'orientation des roues. Il est entendu que la dénomination « deuxième couple » vise seulement à le distinguer du « premier couple » sachant qu'aucune chronologie ni aucun ordre entre les deux couples n'entre en jeu. Ce couple de freinage C_{esp} peut se décomposer en deux parties, en étant donné par la formule :

$$C_{\text{esp}} = C_{\text{modèle}} + C_{\text{ff}}$$

En effet, pour réduire le plus rapidement possible l'écart de trajectoire généré par un braquage non désiré des roues arrière, un couple de freinage supplémentaire (C_{ff}) est appliqué sur une des roues avant du véhicule de la façon suivante.

Si la valeur α_2 vaut la valeur FF, alors le couple C_{FF} vaut 0.

Si, en revanche, la valeur α_2 est différente de la valeur FF, alors trois cas peuvent survenir :

- si $\alpha_2 - \alpha_{2 \text{ cons}}$ est > 0 , on applique sur la roue avant gauche le couple

$$C_{\text{ff}} = K_{\text{ff}} \cdot (\alpha_2 - \alpha_{2 \text{ cons}}) ;$$

- si $\alpha_2 - \alpha_{2 \text{ cons}}$ est < 0 , on applique sur la roue avant droite le couple

$$C_{\text{ff}} = K_{\text{ff}} \cdot (\alpha_2 - \alpha_{2 \text{ cons}}).$$

- si enfin $\alpha_2 - \alpha_{2 \text{ cons}} = 0$, alors $C_{\text{FF}} = 0$.

Dans ces formules, le coefficient K_{ff} est donné par la formule :

$$K_{\text{ff}} = [L \cdot D1 \cdot D2 / (D1 + D2)] \times 2R / e$$

Dans cette formule :

- L exprimé en mètres, est l'empattement du véhicule ;

- D1 et D2, exprimés en newtons par radian, désignent les rigidités de dérive

avant et arrière respectivement ;

- R désigne le rayon d'une roue ; et
- e, exprimé en mètres, est la voie avant du véhicule, c'est-à-dire la distance entre la roue avant gauche et la roue avant droite.

On voit donc que, lorsque le système détecte un état défectueux du dispositif d'orientation des roues et un écart de trajectoire dépassant un seuil prédéterminé, il commande sur l'une des roues avant un couple de freinage C_{esp} . Ce couple est différent du couple $C_{\text{modèle}}$ dont la génération est commandée sur l'une des roues lorsqu'est détecté un écart de trajectoire trop important alors que le dispositif d'orientation des roues est en fonctionnement nominal.

Le couple C_{esp} est généré pendant une période T1 prédéterminée qui dure quelques secondes, par exemple 3 secondes. Dans l'organigramme de la figure 1, la date T0 désigne l'instant où la variable « état 4 RD » est mise à 0. Le couple C_{esp} est donc généré pendant toute la période T1.

A l'issue de cette période, le calculateur commande le dispositif de freinage de sorte que le couple de freinage supplémentaire C_{ff} est progressivement annulé. Ainsi, la valeur du deuxième couple décroît jusqu'à atteindre la valeur du premier couple. La courbe de l'évolution du couple C_{ff} en fonction du temps illustrée à la figure 2 suit alors une portion rectiligne débutant à la valeur du couple à l'instant T1 et se terminant à une valeur nulle.

Par ailleurs, l'angle de braquage arrière alimentant le calculateur de l'ESP pour son modèle de référence passe progressivement de la valeur α_2 typage à :

- la valeur α_2 si α_2 est différente de FF ;
 - la dernière valeur connue de α_2 si $\alpha_2 = \text{FF}$ et si l'actionneur est irréversible ;
- ou
- la valeur « valeur 0 » si $\alpha_2 = \text{FF}$ et si l'actionneur est réversible avec un système de rappel en position 0.

Enfin, le calculateur commande alors une réduction des seuils de déclenchement du système de freinage individuel des roues de façon à

obtenir une réaction plus rapide de ce système en cas de sous virage ou de survirage qui surviendrait ultérieurement.

La figure 3 illustre l'évolution au cours du temps des trois grandeurs α_2 modèle ESP, α_2 typage et α_2 .

5

Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

REVENDICATIONS

1. Procédé de commande d'un véhicule, caractérisé en ce que :

- lorsqu'on détecte qu'un écart de trajectoire dépasse un seuil prédéterminé,
5 on commande la génération d'un premier couple de freinage ($C_{\text{modèle}}$) sur une
roue avant ; et
- lorsqu'on détecte que l'écart dépasse le seuil et qu'un dispositif
d'orientation de roues arrière est défectueux, on commande la génération sur
une roue avant d'un deuxième couple de freinage (C_{esp}) différent du premier
10 couple ($C_{\text{modèle}}$).

2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que
l'état défectueux fait partie du groupe constitué par :

- un fonctionnement en mode dégradé ; et
- 15 - une panne.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le deuxième couple est fonction d'une différence entre
un angle de braquage mesuré (α_2) et un angle de braquage de consigne

20 ($\alpha_{2 \text{ cons}}$).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le deuxième couple (C_{esp}) est fonction de l'une au
moins des données suivantes :

- 25 - un empattement du véhicule ;
- une rigidité de dérive avant ;
- une rigidité de dérive arrière ;
- un rayon d'une des roues ; et
- une voie avant du véhicule.

30

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième couple (C_{esp}) est donné par la formule :

$$C_{\text{esp}} = C_{\text{ff}} + C_{\text{modèle}}$$

Où C_{ff} est fonction d'une différence entre un angle de braquage mesuré (α_2) et un angle de braquage de consigne ($\alpha_{2 \text{ cons}}$).

6. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que C_{ff} est donné par la formule :

$$C_{\text{ff}} = K_{\text{ff}} \cdot d$$

Où : d est la différence entre l'angle mesuré et l'angle de consigne ;
et

$$K_{\text{ff}} = [L \cdot D1 \cdot D2 / (D1 + D2)] \times 2R / e$$

Où :

- L est un empattement du véhicule;
- $D1$ et $D2$ sont les rigidités de dérive avant et arrière respectivement ;
- R est un rayon d'une des roues ; et
- e est une voie avant du véhicule.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on commande la génération du deuxième couple de sorte que :

- le deuxième couple (C_{esp}) a une valeur déterminée pendant une durée déterminée ; puis
- le deuxième couple (C_{esp}) décroît à partir de cette valeur jusqu'à la valeur du premier couple ($C_{\text{modèle}}$).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape consistant, après la génération du deuxième couple, à modifier au moins un paramètre d'un dispositif de commande du freinage individuel de chaque roue.

9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, le dispositif de commande de freinage étant agencé pour se déclencher lorsqu'une valeur prédéterminée franchit au moins un seuil prédéterminé,
- 5 l'étape de modification comprend l'abaissement du seuil ou d'au moins l'un des seuils.

10. Système de commande d'un véhicule, agencé pour détecter qu'un écart de trajectoire dépasse un seuil prédéterminé, et, le cas échéant, pour commander la génération d'un premier couple de freinage ($C_{\text{modèle}}$) sur une roue avant, caractérisé en ce qu'il est agencé pour détecter que, de surcroît, un dispositif d'orientation de roues arrière est défectueux et, le cas échéant, pour commander la génération sur une roue avant d'un deuxième couple de freinage (C_{esp}) différent du premier couple ($C_{\text{modèle}}$).

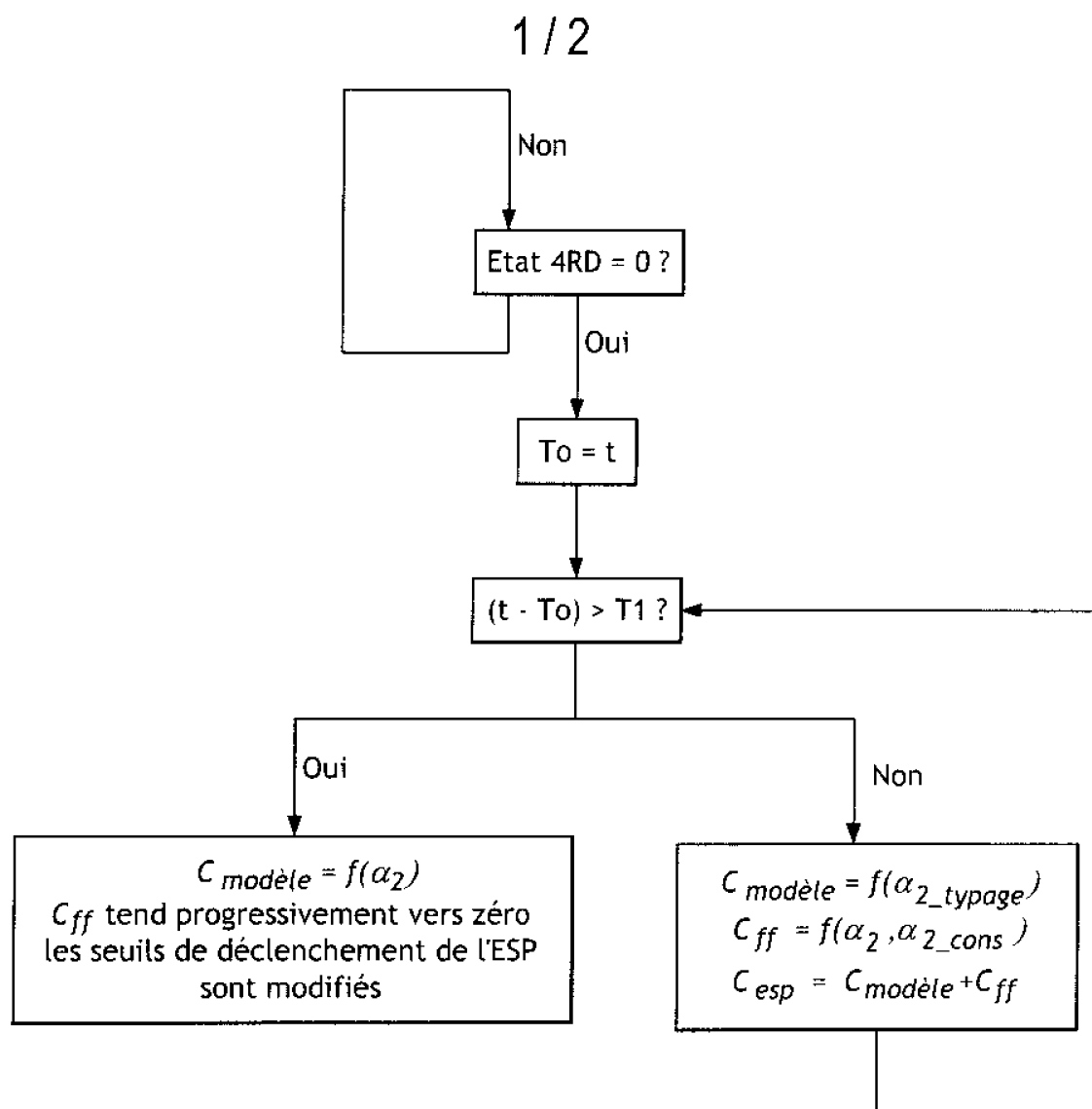


FIG.1

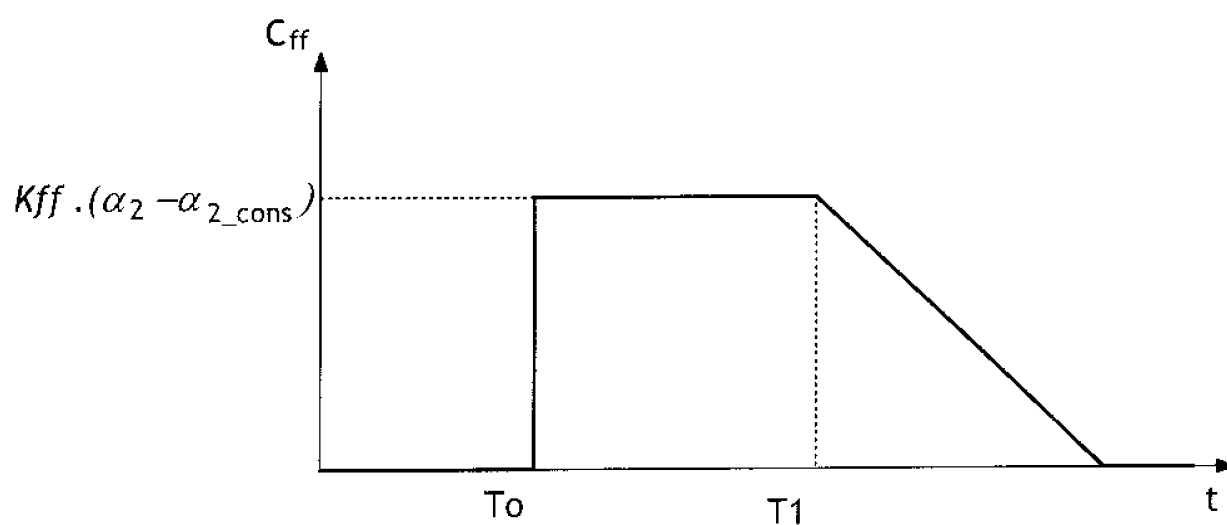
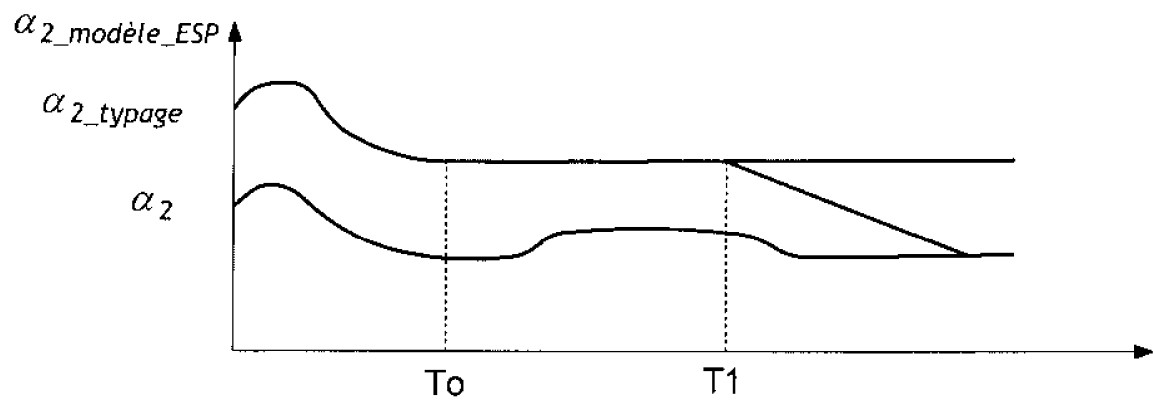


FIG.2

2/2

FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/050423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T8/00 B62D7/15 B60T8/88

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)
IPC 7 B60T B62D

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/060959 A1 (LIN WILLIAM CHIN-WOEI ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) paragraphs '0048!', '0049! -----	1-3,7-10
Y	EP 0 999 117 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 10 May 2000 (2000-05-10) page 4, line 45 - line 51 -----	1-3,7-10
A	DE 102 36 331 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19 February 2004 (2004-02-19) Le document en entier -----	1,10
A	US 2002/189889 A1 (DEMERLY JON D) 19 December 2002 (2002-12-19) abstract -----	1,10
A	US 5 816 669 A (MATSUURA MUNENORI ET AL) 6 October 1998 (1998-10-06) claims 1-3 -----	1,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 October 2005

Date of mailing of the international search report

07/11/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/050423

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003060959	A1	27-03-2003	NONE	
EP 0999117	A	10-05-2000	NONE	
DE 10236331	A	19-02-2004	NONE	
US 2002189889	A1	19-12-2002	US 2001032748 A1	25-10-2001
US 5816669	A	06-10-1998	DE 19643197 A1	24-04-1997
			GB 2306592 A	07-05-1997
			JP 9109866 A	28-04-1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/050423

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 B60T8/00 B62D7/15 B60T8/88		
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) CIB 7 B60T B62D		
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 réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2003/060959 A1 (LIN WILLIAM CHIN-WOEI ET AL) 27 mars 2003 (2003-03-27) alinéas '0048!, '0049! -----	1-3, 7-10
Y	EP 0 999 117 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 10 mai 2000 (2000-05-10) page 4, ligne 45 - ligne 51 -----	1-3, 7-10
A	DE 102 36 331 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19 février 2004 (2004-02-19) Le document en entier -----	1, 10
A	US 2002/189889 A1 (DEMERLY JON D) 19 décembre 2002 (2002-12-19) abrégé -----	1, 10
A	US 5 816 669 A (MATSUURA MUNENORI ET AL) 6 octobre 1998 (1998-10-06) revendications 1-3 -----	1, 10
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ 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 octobre 2005		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/11/2005
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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Colonna, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2005/050423

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003060959 A1	27-03-2003	AUCUN	
EP 0999117 A	10-05-2000	AUCUN	
DE 10236331 A	19-02-2004	AUCUN	
US 2002189889 A1	19-12-2002	US 2001032748 A1	25-10-2001
US 5816669 A	06-10-1998	DE 19643197 A1	24-04-1997
		GB 2306592 A	07-05-1997
		JP 9109866 A	28-04-1997