

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 927 049**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **08 50686**

51) Int Cl⁸ : **B 62 D 6/00 (2006.01) // B 62 D 101:00, 113:00, 121:00**

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22) Date de dépôt : 04.02.08.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 07.08.09 Bulletin 09/32.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions simplifiée* — FR.

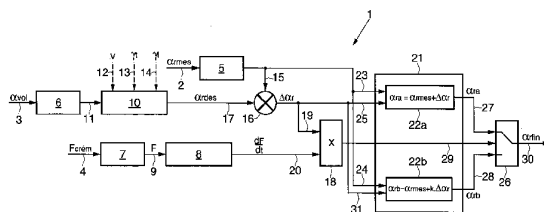
72) Inventeur(s) : FAUQUEUX OLIVIER, PLANELLES MICKAEL, PORTAZ CHRISTOPHE et ROUYER DANIEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54) **DISPOSITIF DE CONTROLE EN TEMPS REEL DE L'ANGLE DE BRAQUAGE DES ROUES DU TRAIN DE DIRECTION D'UN VEHICULE AUTOMOBILE ET PROCEDE CORRESPONDANT.**

57) Ce dispositif de contrôle en temps réel du braquage des roues avant et/ou arrière d'un véhicule automobile comprend un moyen (16) apte à déterminer un écart ($\Delta\alpha_r$) entre un angle de roue désiré (α_{rdes}) par le conducteur et un angle de roue mesuré (α_{rmes}), un moyen (8) capable d'évaluer le sens de variation d'un effort ($F_{crém}$) appliqué aux roues du véhicule automobile, et un moyen (21) capable d'élaborer une consigne (α_{rfin}) de la valeur de l'angle de braquage à appliquer aux roues du véhicule. La consigne est élaborée à partir de l'angle de roues mesuré (α_{rmes}), dudit écart ($\Delta\alpha_r$), et d'un terme correctif représentatif des conditions de roulage, en fonction de l'évolution de l'effort subi par les roues.



FR 2 927 049 - A1



B 04/3953 FR – ODE/EHE

Société par actions simplifiée dite : **RENAULT s.a.s.**

Dispositif de contrôle en temps réel de l'angle de braquage des roues du train de direction d'un véhicule automobile et procédé correspondant.

Invention de : **FAUQUEUX Olivier**
PLANELLES Mickaël
PORTAZ Christophe
ROUYER Daniel

**Dispositif de contrôle en temps réel de l'angle de braquage des
roues du train de direction d'un véhicule automobile et procédé
correspondant.**

5

La présente invention concerne, d'une manière générale, la détection d'une perte de potentiel d'adhérence sur le train de direction, c'est-à-dire le train avant et/ou arrière, d'un véhicule automobile.

10

Sur les systèmes de directions actives (AFS pour « Active Front Steering » ou « Steer-by-Wire » en langue anglaise), la détection et la correction des situations de sous-virage, c'est-à-dire ayant un rayon de courbure plus grand que le virage considéré, sont aujourd'hui détectées par des capteurs gyroscopiques et/ou accélérométriques qui ne peuvent faire qu'une constatation de l'instabilité avant d'envisager une correction de trajectoire sur le braquage automatique des roues.

15

En effet, en mesurant une grandeur physique au niveau du véhicule automobile, par exemple la vitesse de lacet, le gyroscope et/ou l'accéléromètre ne fait qu'observer la conséquence du phénomène de dégradation du potentiel d'adhérence sur le train avant sans s'intéresser à la cause. Par conséquent, cette information est toujours en retard par rapport à l'arrivée du phénomène générant l'instabilité du véhicule à savoir l'atteinte des limites d'adhérence sur le train avant.

20

Du fait du retard sur la détection de l'instabilité du véhicule automobile au travers de l'information donnée par le gyroscope, les corrections de trajectoire apportées par tous les systèmes châssis actifs (ABS, ESP... respectivement « Anti-lock Braking System » et « Electronic Stability Program » en langue anglaise) sont de ce fait brutales, intrusives.

30

En effet, pour compenser le retard de diagnostic, ces systèmes doivent nécessairement agir très rapidement, ce qui peut perturber le conducteur dans sa manœuvre et lui créer un inconfort important.

5 À partir d'un modèle de véhicule automobile plus ou moins complexe, on peut estimer un niveau d'adhérence en comparant ce que devrait être la trajectoire idéale du véhicule et ce qu'elle est en réalité à partir de l'accélération transversale, de la vitesse de lacet, ou encore de la vitesse des roues du véhicule.

10 Ainsi, pour obtenir une bonne détection du niveau d'adhérence, il s'agit de disposer d'un modèle de véhicule automobile le plus proche possible du véhicule réel. De plus, pour évaluer le plus précisément possible l'adhérence quelles que soient les conditions de roulage, il faut pouvoir connaître la masse et/ou le report de charge en roulage, l'état des pneumatiques, voire la pente de la route ou encore
15 la force du vent. Ainsi donc, il est nécessaire d'enrichir le système avec des capteurs parfois coûteux.

On peut néanmoins simplifier le modèle pour ne pas prendre en compte ces phénomènes, mais l'estimation d'adhérence est alors erronée. Or, si cette information sert ensuite à des systèmes de
20 contrôle de trajectoire tels que l'ESP, cela peut devenir problématique en créant des activations intempestives et inadaptées. Il devient alors nécessaire de mettre des seuils de déclenchement suffisamment élevés pour éviter de se retrouver dans ce cas. Cependant, l'existence de seuils va à l'encontre de la rapidité d'activation de tels systèmes
25 d'urgence.

Par exemple, le brevet américain US 6 662 898 (Ford) illustre un dispositif pour stabiliser un véhicule automobile alliant une action sur la direction et sur les freins, avec notamment une stratégie de contrôle du braquage des roues en fonction d'une dérivée estimée.

Le but du dispositif présenté dans le brevet américain est d'estimer le niveau d'adhérence de la route afin de déterminer la dérive latérale maximale du véhicule, afin de rester stable. Ensuite, à partir de différents capteurs permettant de mesurer l'état dynamique du véhicule, la solution présentée estime la dérive réelle. Ainsi, si cette dérive est supérieure à la valeur maximale admissible, le système va réduire l'angle de braquage des roues pour stabiliser le véhicule. La stratégie de contrôle du système de direction active proposée par le brevet américain est donc basée sur des mesures de l'état dynamique du véhicule.

Le dispositif du brevet américain vise donc à diagnostiquer au plus tôt les paramètres pouvant générer les situations de sous virage, mais toujours en scrutant la conséquence et non la cause des phénomènes indésirables.

L'invention vise à apporter une solution à ces problèmes.

À cet égard, l'invention propose un dispositif de contrôle en temps réel du braquage des roues du train avant et/ou arrière d'un véhicule automobile.

Selon une caractéristique générale de l'invention, il comprend un moyen apte à déterminer un écart entre un angle de roue désiré par le conducteur et un angle de roue mesuré, un moyen capable d'évaluer le sens de variation des efforts subis par les roues du véhicule automobile, et un moyen capable d'élaborer une consigne d'angle de braquage à appliquer aux roues du véhicule automobile, ladite consigne étant élaborée à partir de l'angle de roues mesuré (α_{rmes}), dudit écart ($\Delta\alpha_r$), et d'un terme correctif représentatif des conditions de roulage, en fonction de l'évolution de l'effort subi par les roues.

En d'autres termes, pour diagnostiquer au plus tôt les situations d'instabilité du train avant et pour pouvoir corriger rapidement et

efficacement ces situations, on s'assure que les efforts appliqués aux roues du véhicule automobile sont cohérents avec l'angle au volant appliqué par le conducteur.

5 Du fait de l'anticipation du diagnostic de l'instabilité du véhicule automobile, ce dispositif a pour avantage d'améliorer et de faciliter directement les performances du contrôle de stabilité par la direction en rendant son action plus progressive et moins tardive.

10 Dans un mode de mise en œuvre, ladite consigne correspond soit à la valeur mesurée (α_{mes}) de l'angle de roue ajoutée à l'écart ($\Delta\alpha_r$) calculé dans le cas où l'effort ($F_{crém}$) appliqué aux roues évolue proportionnellement à l'angle désiré (α_{des}) par le conducteur, soit à la valeur mesurée (α_{mes}) de l'angle de roue ajoutée au terme correctif ajustable dans le cas où l'effort ($F_{crém}$) a atteint sa valeur maximale pour une vitesse du véhicule automobile donnée.

15 Le moyen capable d'évaluer le sens de variation de l'effort appliqué aux roues est avantageusement un bloc de dérivation dudit effort, capable de déterminer la pente de sa course de variation.

20 Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend un bloc de démultiplication apte à élaborer l'angle de roue désiré par le conducteur à partir de l'angle au volant appliqué par le conducteur.

Le dispositif comprend avantageusement des filtres capables de lisser les valeurs d'angle et de l'effort exercé sur les roues.

25 L'invention propose également un procédé de contrôle en temps réel du braquage des roues du train avant d'un véhicule automobile. Selon une caractéristique générale de l'invention, on évalue en temps réel l'apparition d'une instabilité du train avant, caractéristique d'une perte d'adhérence en situation de braquage, et on contrôle l'angle de braquage de telle sorte que l'effort appliqué aux roues du véhicule automobile soit toujours proportionnel audit angle de braquage.

Selon un mode de mise en œuvre, lors de la phase d'évaluation, on calcule la position de la roue désirée par le conducteur, on calcule un écart entre un angle de roue mesuré et un angle de roue désiré, on mesure l'effort appliqué aux roues du véhicule automobile, on évalue
5 l'évolution dudit effort, puis lors de la phase de contrôle, on génère une consigne d'angle de braquage dont la valeur correspond soit à la valeur mesurée de l'angle de roue ajoutée à l'écart calculé si l'effort appliqué aux roues évolue proportionnellement à l'angle désiré par le conducteur, soit à la valeur mesurée de l'angle de roue à une
10 correction près si l'effort a atteint sa valeur maximale pour une vitesse du véhicule automobile donnée.

De préférence, on évalue l'évolution de l'effort appliqué aux roues du véhicule automobile en calculant la dérivée temporelle dudit effort de façon à connaître sa pente de variation.

15 Selon un mode de mise en œuvre, la valeur maximale de l'effort appliqué aux roues du véhicule automobile est détectée lorsque sa dérivée n'a plus le même signe que la variation d'angle de braquage des roues.

Selon un autre mode de mise en œuvre, on calcule la position
20 de la roue désirée par le conducteur à l'aide de l'angle du volant appliqué par le conducteur, en utilisant un ensemble de paramètres prédéterminé.

De préférence, on filtre les valeurs de l'angle au volant, de l'angle mesuré des roues et de l'effort appliqué aux roues.

25 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention nullement limitatif, et des dessins annexés, sur lesquels :

-la figure 1 représente un mode de réalisation du dispositif
30 selon l'invention ; et

-la figure 2 décrit un mode de fonctionnement du procédé selon l'invention.

En références aux figures 1 et 2, on va décrire un exemple de mise en œuvre d'un dispositif de contrôle du braquage des roues d'un train directeur avant ou arrière d'un véhicule automobile.

Tel qu'il est illustré sur la figure 1, le dispositif 1 reçoit en entrée par les connexions 2, 3 et 4, l'angle existant entre les roues et l'axe horizontal, autrement dit l'angle roue mesuré α_{rms} , l'angle volant mesuré α_{vol} , et l'effort $F_{crém}$ mesuré au niveau de la crémaillère du système de direction, la crémaillère étant l'élément permettant de transformer le mouvement de rotation de la colonne de direction via le volant par le conducteur en un mouvement de translation transmis aux biellettes de direction. Les biellettes sont elles-mêmes reliées aux roues grâce aux portes fusées pour transmettre le mouvement de translation assurant le braquage des roues.

Chaque valeur d'angle ou d'effort est délivrée à un filtre, respectivement 5, 6 et 7, de façon à lisser les valeurs mesurées. En effet, afin de garantir un niveau de performance optimal de la stratégie de commande, il est préférable de filtrer et de lisser les mesures effectuées de façon à supprimer tout artéfact parasite dans les signaux d'entrée qui pourrait être interprété comme une chute ou une augmentation de l'effort.

L'effort crémaillère après filtrage F , est délivré à un bloc de dérivation 8 par une connexion 9. Le bloc de dérivation 8 élabore la dérivée de l'effort crémaillère filtré F par rapport au temps, soit dF/dt .

L'angle volant α_{vol} , après filtrage, est délivré à un bloc de démultiplication 10 par l'intermédiaire d'une connexion 11. Le bloc de démultiplication 10 permet de déterminer la valeur de l'angle roue désirée dans des situations d'adhérence dites nominales. La fonction

de démultiplication peut être plus ou moins complexe selon les grandeurs physiques mesurées sur le véhicule automobile, par exemple la vitesse du véhicule délivrée par une connexion 12 au bloc 10, ou encore l'accélération transversale γ_t ou l'accélération longitudinale γ_l délivrées respectivement par les connexions 13 et 14 au bloc de démultiplication 10.

Le bloc 10 élabore alors l'angle de roue désiré α_{rdes} .

L'angle de roue mesuré α_{rmes} est délivré par une connexion 15 après filtrage, à un soustracteur qui reçoit également en entrée l'angle de roue désiré α_{rdes} . Le soustracteur 16 élabore alors un écart $\Delta\alpha_r$ représentant la différence angulaire entre l'angle de roue mesuré α_{rmes} et l'angle de roue désiré α_{rdes} .

L'écart $\Delta\alpha_r$ est délivré à un multiplieur 18 par une connexion 19. Le multiplieur 18 reçoit également, par une connexion 20, la dérivée de l'effort crémaillère par rapport au temps dF/dt .

Par ailleurs, le dispositif 1 comprend un moyen 21 apte à élaborer la consigne de braquage. Le moyen 21 comprend deux blocs 22a et 22b, recevant chacun en entrée l'angle des roues mesuré α_{rmes} après filtrage, respectivement par les connexions 23 et 24, ainsi que l'écart angulaire entre l'angle des roues mesuré α_{rmes} et l'angle des roues désiré α_{rdes} , autrement dit $\Delta\alpha_r$ par les connexions 25 et 31.

Le bloc 22a élabore une consigne de braquage α_{ra} , telle que :

$$\alpha_{ra} = \alpha_{rmes} + \Delta\alpha_r.$$

Le bloc 22b élabore une autre consigne de braquage α_{rb} , telle que :

$$\alpha_{rb} = \alpha_{rmes} + k.\Delta\alpha_r.$$

Chaque consigne de braquage α_{ra} et α_{rb} est délivrée à un bloc sélecteur 26, respectivement par les connexions 27 et 28. Outre les consignes de braquage α_{ra} et α_{rb} , le bloc sélecteur 26 reçoit

également en entrée de commande le résultat du produit de la dérivée de l'effort crémaillère dF/dt par l'écart angulaire $\Delta\alpha_r$, le produit étant délivré par une connexion 29.

5 En fonction du signe du produit délivré par le bloc 18, le bloc sélecteur 26 délivre par une connexion 30 la consigne de braquage finale α_{fin} . Si le signe du produit délivré par le bloc 18 est supérieur ou égal à 0, la consigne de braquage α_{fin} est alors égale à α_{ra} . En effet, l'effort crémaillère $F_{crém}$ et la variation angulaire $\Delta\alpha_r$ évoluant dans le même sens, la consigne de braquage α_{fin} est proportionnelle à
10 l'écart angulaire entre l'angle des roues mesuré α_{rmes} et l'angle des roues désiré α_{rdes} .

Dans le cas contraire, c'est-à-dire si le produit délivré par le bloc 18 est strictement négatif, la consigne de braquage finale α_{fin} est alors égale à α_{rb} . En d'autres termes, la consigne de braquage
15 α_{fin} est égale à l'angle de roue mesuré α_{rmes} décalé de la valeur $k.\Delta\alpha_r$.

La constante k est un terme correctif ajustable, défini préalablement lors du développement de la voiture. Elle peut être fixe pour toutes les conditions de roulage du véhicule, ou ajustable en
20 fonction de ces conditions. Mais elle reste unique pour chaque situation de conduite. Elle peut être définie comme suit :

- $k = 0$: durant toute la phase de saturation du train

$$\left(\frac{dF}{dT} \times \Delta\alpha_r < 0 \right)$$
, le braquage des roues est bloqué.
- $k < 0$: durant toute la phase de saturation du train, on
25 contrebraque les roues jusqu'à ce qu'il n'y ait plus saturation du train.

10

- $1 > k > 0$: durant toute la phase de saturation du train, les roues sont braquées dans le sens désiré mais avec une vitesse d'exécution réduite par rapport à celle souhaitée.

5 On se réfère à présent à la figure 2 représentant un logigramme qui décrit un mode de mise en œuvre de l'invention.

La première étape 40 consiste à mesurer l'angle volant α_{vol} voulu par le conducteur du véhicule automobile. L'angle volant α_{vol} est alors utilisé pour une étape 41, dans laquelle on calcule l'angle des roues désiré par le conducteur du véhicule automobile α_{rdes} à partir de l'angle volant α_{vol} .

10 Lors d'une étape 42, on mesure l'effort appliqué aux roues $F_{crém}$.

À partir de cet effort $F_{crém}$, durant une étape 43, on braque les roues du véhicule automobile jusqu'à l'angle désiré. On délivre alors la consigne de braquage α_{rfin} .

15 À l'issue du braquage des roues, lors d'une étape 44, on analyse l'effort appliqué aux roues de manière à déterminer son sens de variation, autrement dit si l'effort crémaillère $F_{crém}$ augmente ou non.

20 Si l'effort crémaillère $F_{crém}$ augmente, on génère alors une consigne de braquage α_{rfin} lors d'une étape 45 de manière à augmenter le braquage des roues du véhicule automobile.

25 La consigne de braquage α_{rfin} destinée à augmenter la consigne de braquage des roues est ré-envoyée à l'étape 43, où l'on braque les roues jusqu'à l'angle de roue désiré.

Lors de l'étape 44, si, lors de l'analyse de la variation de l'effort $F_{crém}$, on détermine que celui-ci décroît, on génère alors, lors d'une étape 46, une consigne de braquage des roues α_{rfin} impliquant de braquer les roues dans le sens opposé.

On analyse alors le sens de variation de l'effort $F_{crém}$ lors d'une étape 47. Si cet effort augmente, on répète alors l'étape 46. Sinon, on répète l'étape 40 du logigramme.

5 Ainsi, contrairement à la solution proposée par l'art antérieur, l'invention ne cherche pas à estimer le niveau d'adhérence sur le train avant pour déterminer l'atteinte ou non des limites d'adhérence, mais elle utilise l'effort crémaillère $F_{crém}$, qui reflète les performances d'adhérence des roues. En effet, tous les systèmes de direction électrique permettant de braquer les roues disposent de sondes de
10 courant et/ou de capteurs de couple (non représentés) pour contrôler l'actionneur électrique qui permet de braquer les roues du véhicule automobile. L'information fournie par ces capteurs est ainsi directement proportionnelle à l'effort au contact pneu/sol.

15 Comme l'illustre le logigramme de la figure 2, l'invention consiste donc à braquer les roues tant qu'elles ne sont pas à la position désirée par le conducteur, liée à l'information de l'angle volant, et que l'image de l'effort aux roues via la sonde de courant (non représentée) évolue proportionnellement au braquage effectué. Autrement dit l'angle de braquage α_{rfin} augmente tant que l'effort augmente, et
20 réciproquement.

Par conséquent, quelles que soient les conditions de conduite et de roulage, comme par exemple la masse du véhicule automobile, le dispositif selon l'invention s'auto-adapte en temps réel.

25 En outre, l'invention a pour avantage de ne pas nécessiter de connaissance a priori du comportement du véhicule automobile, ni de modèle du véhicule utilisé pour estimer des grandeurs physiques. Il peut donc s'auto-adapter à toutes les variations possibles sur châssis, comme par exemple le type des pneus, la masse du véhicule automobile, ou encore l'usure des différents organes.

Le dispositif est directement transposable à tous types de véhicules automobiles, et est compatible avec toute autre stratégie de contrôle du braquage des roues. En outre, le dispositif peut être utilisé pour détecter la perte d'adhérence du train avant ou arrière du véhicule automobile équipé d'un organe de direction, sans aucune modification de stratégie puisque celle-ci ne présuppose pas du type de train (avant ou arrière).

De plus, ce dispositif ne nécessite pas de capteurs supplémentaires autres que ceux indispensables au fonctionnement de la direction. Il est par conséquent robuste et peu onéreux en comparaison avec une solution qui proposerait d'ajouter des capteurs d'efforts par exemple, de façon à effectuer une mesure directe des efforts aux roues.

Le dispositif, selon l'invention, peut être utilisé sur tous types de véhicules équipés d'une direction découplée (« Steer-by-Wire » en langue anglaise), mais il peut également être utilisé sur des systèmes de direction couplant les systèmes AFS (« Active Front Steering » en langue anglaise) et DAE (« Direction Assistée Electrique »).

De plus, cette stratégie est transposable à tous les systèmes de châssis actifs pilotés par des moteurs électriques pour lesquelles on connaît la relation entre le courant d'alimentation et l'effort exercé par le système.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de contrôle en temps réel du braquage des roues d'un train avant et/ou arrière d'un véhicule automobile, caractérisé par le fait qu'il comprend un moyen (16) apte à déterminer un écart ($\Delta\alpha_r$) entre un angle de roue désiré (α_{rdes}) par le conducteur et un angle de roue mesuré (α_{rmes}), un moyen (8) capable d'évaluer le sens de variation d'un effort ($F_{crém}$) subi par les roues du véhicule automobile et un moyen (21) capable d'élaborer une consigne (α_{rfin}) d'angle de braquage à appliquer aux roues du véhicule automobile, ladite consigne étant élaborée à partir de l'angle de roues mesuré (α_{rmes}), dudit écart ($\Delta\alpha_r$), et d'un terme correctif représentatif des conditions de roulage, en fonction de l'évolution de l'effort subi par les roues.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite consigne correspond soit à la valeur mesurée (α_{rmes}) de l'angle de roue ajoutée à l'écart ($\Delta\alpha_r$) calculé dans le cas où l'effort ($F_{crém}$) appliqué aux roues évolue proportionnellement à l'angle désiré (α_{rdes}) par le conducteur, soit à la valeur mesurée (α_{rmes}) de l'angle de roue ajoutée au terme correctif ajustable dans le cas où l'effort ($F_{crém}$) a atteint sa valeur maximale pour une vitesse du véhicule automobile donnée.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le moyen capable d'évaluer le sens de variation de l'effort appliqué aux roues est un bloc de dérivation (8) dudit effort ($F_{crém}$), capable de déterminer la pente de sa courbe de variation.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend un bloc de démultiplication (10) apte à élaborer l'angle de roue désiré (α_{rdes}) par

le conducteur à partir de l'angle volant (α_{vol}) appliqué par le conducteur.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend des filtres (5, 6, 7) capables de lisser les valeurs d'angles (α_{rmes} , α_{vol}) et de l'effort appliqué aux roues ($F_{crém}$).

6. Procédé de contrôle en temps réel du braquage des roues du train avant et/ou arrière d'un véhicule automobile, caractérisé par le fait que l'on évalue en temps réel l'apparition d'une instabilité du train, caractéristique d'une perte d'adhérence en situation de braquage, et que l'on contrôle l'angle de braquage de manière que l'effort appliqué ($F_{crém}$) aux roues du véhicule automobile soit toujours proportionnel audit angle de braquage.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que lors de la phase d'évaluation, on calcule (41) la position de la roue désirée par le conducteur, on calcule un écart entre un angle de roue mesuré et un angle de roue désiré, on mesure l'effort appliqué aux roues du véhicule automobile, on évalue l'évolution dudit effort (44, 47), puis lors de la phase de contrôle, on génère une consigne d'angle de braquage dont la valeur correspond soit à la valeur mesurée de l'angle de roue ajoutée à l'écart calculé si l'effort appliqué aux roues évolue proportionnellement à l'angle désiré (α_{rdes}) par le conducteur, soit à la valeur mesurée de l'angle de roue (α_{rmes}) à une correction près si l'effort a atteint sa valeur maximale pour une vitesse du véhicule automobile donnée.

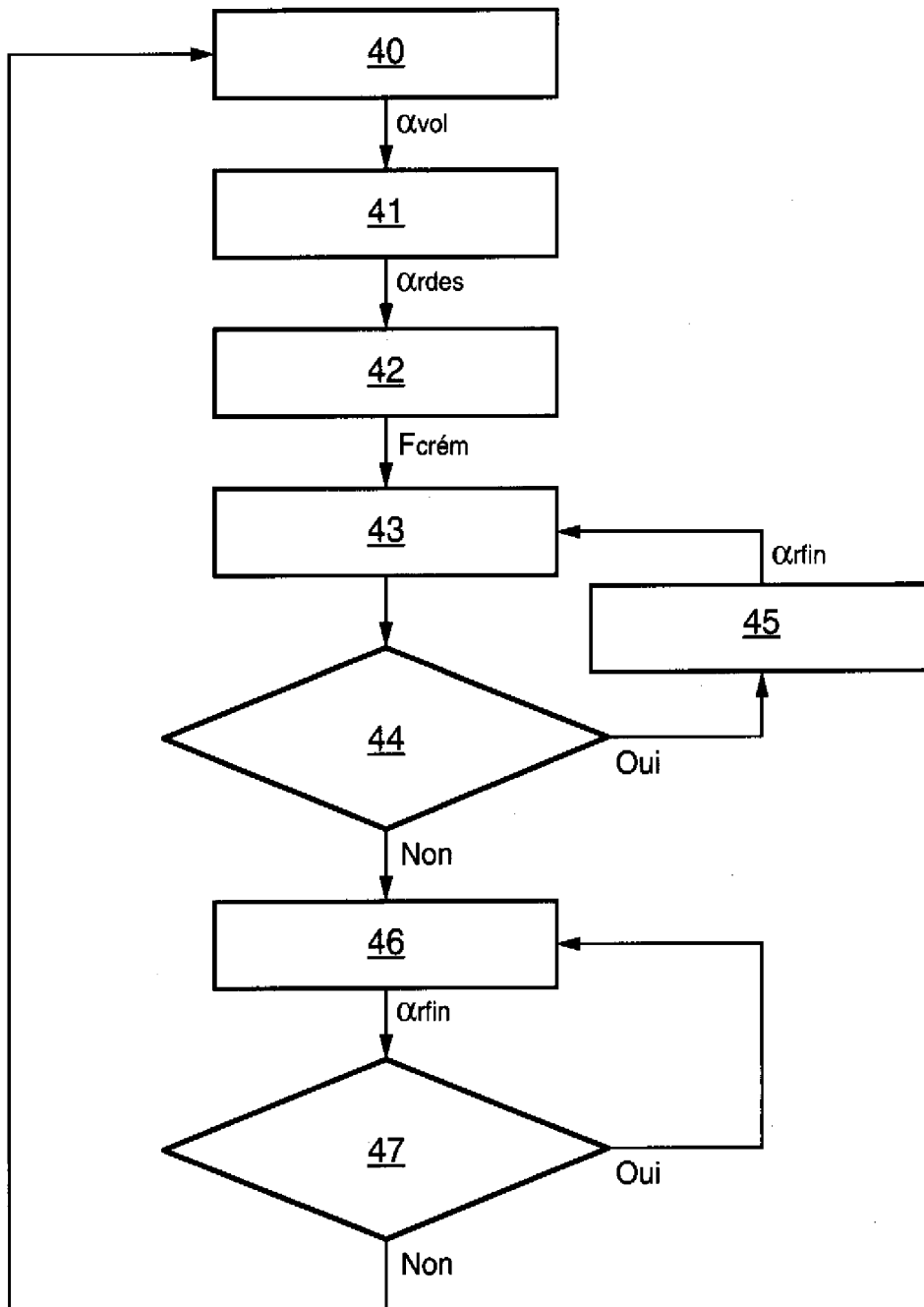
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'on évalue la cohérence de variation entre le braquage des roues et les efforts exercés aux roues, en déterminant le signe du produit de la dérivée temporelle dudit effort par l'écart d'angle calculé.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la valeur maximale de l'effort appliqué aux roues du véhicule automobile est détectée lorsque le produit de la dérivée temporelle dudit effort par l'écart d'angle calculé est négatif.

5 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que l'on calcule la position de la roue désirée (α_{rdes}) par le conducteur à l'aide de l'angle du volant (α_{vol}) appliqué par le conducteur, en utilisant un ensemble de paramètres prédéterminés.

10 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé par le fait que l'on filtre les valeurs de l'angle volant (α_{vol}), de l'angle mesuré (α_{rmes}) des roues et de l'effort appliqué ($F_{crém}$) aux roues.

2/2

FIG.2

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 703069
FR 0850686

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	US 2006/069480 A1 (HIWATASHI YUTAKA [JP]) 30 mars 2006 (2006-03-30) * alinéas [0022] - [0024] * * figures 1,3 * * revendications 1-5 *	1,3-6, 10,11 2,7-9	B62D6/00 B62D101/00 B62D113/00 B62D121/00
X	EP 1 052 161 A (KOYO SEIKO CO [JP]; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 15 novembre 2000 (2000-11-15) * revendications 1-7 *	6,10,11	
X A	US 2007/265750 A1 (GOTO TAKESHI [JP] ET AL) 15 novembre 2007 (2007-11-15) * alinéas [0032] - [0037] *	6,10,11 1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B62D B60T
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		16 septembre 2008	Colonna, Massimo
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0850686 FA 703069**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16-09-2008

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006069480 A1	30-03-2006	JP 2006096230 A	13-04-2006

EP 1052161 A	15-11-2000	DE 60021952 D1	22-09-2005
		DE 60021952 T2	18-05-2006
		DE 60036423 T2	26-06-2008
		JP 3636926 B2	06-04-2005
		JP 2000318632 A	21-11-2000
		US 6308122 B1	23-10-2001

US 2007265750 A1	15-11-2007	CN 101039837 A	19-09-2007
		EP 1892176 A1	27-02-2008
		JP 2006347281 A	28-12-2006
		WO 2006134789 A1	21-12-2006
		KR 20070072583 A	04-07-2007
