

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/139711 A1

(43) Date de la publication internationale
18 octobre 2012 (18.10.2012)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
B60C 23/04 (2006.01) B60C 23/06 (2006.01)

DULEA, Olivier [FR/FR]; 16, Place Olivier, Appt 9, F-31300 Toulouse (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/001405

(74) Représentant commun : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE**; Service Propriété Industrielle, 1, Avenue Paul Ourliac, F-31100 Toulouse (FR).

(22) Date de dépôt international :
30 mars 2012 (30.03.2012)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1101152 14 avril 2011 (14.04.2011) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR]; Service Propriété Industrielle, 1, Avenue Paul Ourliac, F-31100 Toulouse (FR). **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse, 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GUINART, Nicolas** [FR/FR]; 295, Route de Launaguet, F-31200 Toulouse (FR). **MONTIGNY, Jérôme** [FR/FR]; 6bis, rue des Floralties, F-31120 Roquettes (FR). **DELAIRE, Jacques** [FR/FR]; 2, rue des Oiseaux, F-31400 Toulouse (FR). **FU-**

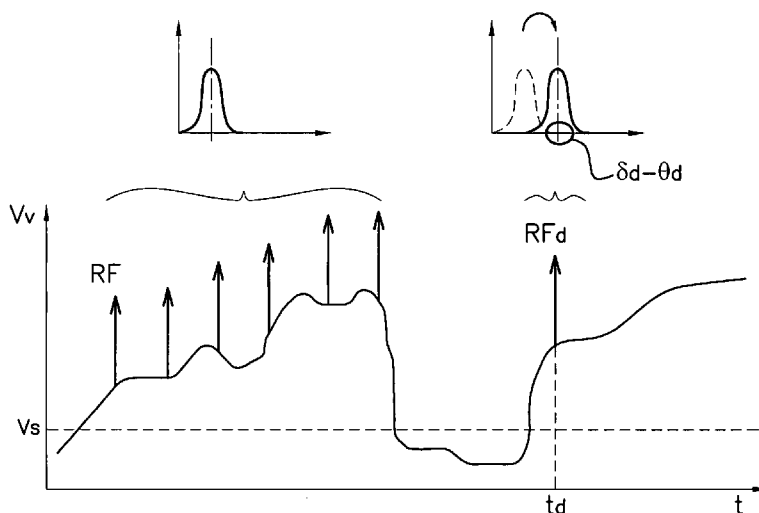
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR LOCATING THE POSITION OF THE WHEELS OF A VEHICLE

(54) Titre : PROCEDE DE LOCALISATION DE LA POSITION DE ROUES D'UN VEHICULE

Fig 2



(57) Abstract : The invention relates to a method for locating the position of the wheels of a vehicle, each wheel being provided with an electronic housing for measuring the operating parameters thereof, the method comprising, with a view to locating the position of each wheel, controlling the transmission, by the electronic housing provided on each wheel, of n signals, transmitted at times t1 to tn for given angular positions θ_1 to θ_n of said electronic housing, to a connected central processing unit, as well as to speed sensors, each of which is positioned near a wheel and which are capable of outputting, in the form of values that can be converted into angular values, data representative of the orientation of the wheel. According to said method, the central processing unit is programmed to calculate, for each series of angular values δ_1 to δ_n provided by a wheel measuring sensor at times t1 to tn, a characteristic value V_{n1} - V_{nr} representative of the dispersion of the values δ_1 , (δ_2 - θ_2)... (δ_n - θ_n), and to compare said characteristic values so as to provide the electronic housing with the position of the wheel located near the wheel-speed sensor outputting the series of the most closely grouped series of angular va-

lues.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/139711 A1

Publiée :

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

L'invention concerne un procédé de localisation de la position de roues d'un véhicule équipées d'un boîtier électronique de mesure de paramètres de fonctionnement de chaque roue, consistant, en vue de la localisation de la position d'une roue, à commander l'émission, par le boîtier électronique équipant cette roue, de n signaux transmis à des instants t_1 à t_n pour des positions angulaires θ_1 à θ_n données du dit boîtier électronique, vers une unité centrale connectée, en outre à des capteurs de vitesse positionnés chacun à proximité d'une roue, aptes à délivrer, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs angulaires, des données représentatives de l'orientation de la roue. Selon ce procédé, l'unité centrale est programmée pour calculer, pour chaque série de valeurs angulaires δ_1 à δ_n fournie par un capteur de mesure de roue aux instants t_1 à t_n , une valeur caractéristique V_{n1} - V_{nr} représentative de la dispersion des valeurs δ_1 , (δ_2 - θ_2)... (δ_n - θ_n), et pour comparer les dites valeurs caractéristiques de façon à attribuer, au boîtier électronique, la position de la roue située à proximité du capteur de vitesse de roue à l'origine de la série de valeurs angulaires la plus regroupée.

Procédé de localisation de la position de roues d'un véhicule

L'invention concerne un procédé de localisation de la position de roues d'un véhicule automobile équipées d'un boîtier électronique adapté pour émettre, à destination d'une unité centrale montée sur le véhicule, des signaux comportant des données représentatives de paramètres de fonctionnement de chaque roue et un code
5 d'identification du dit boîtier électronique.

De plus en plus de véhicules automobiles possèdent, à des fins de sécurité, des systèmes de surveillance comportant des capteurs montés sur chacune des roues du véhicule, dédiés à la mesure de paramètres, tels que pression ou température, des pneumatiques équipant ces roues, et destinés à informer le conducteur de toute variation
10 anormale du paramètre mesuré.

Ces systèmes de surveillance sont classiquement dotés d'un boîtier électronique montés sur chacune des roues du véhicule, intégrant, outre les capteurs précité, un microprocesseur et un émetteur radiofréquences, et d'une unité de réception des signaux émis par les émetteurs, comportant un calculateur intégrant un récepteur
15 radiofréquence connecté à une antenne.

Un des problèmes que nécessitent de résoudre de tels systèmes de surveillance réside dans l'obligation de devoir associer à chaque signal reçu par le récepteur de l'unité centrale, une information concernant la localisation du boîtier électronique et donc de la roue à l'origine de ce signal, cette obligation perdurant pendant
20 la durée de vie du véhicule, c'est à dire devant être respectée même après des changements de roues ou plus simplement des inversions de la position de ces roues.

De nombreuses méthodes sont proposées actuellement en vue de cette localisation de la position des roues d'un véhicule, parmi lesquelles des méthodes de localisation, telles que notamment décrites dans les brevets EP 0 806 306 et
25 EP 0 895 879, dont le concept est basé sur la corrélation existant entre les signaux délivrés par un capteur de vitesse équipant une roue et les signaux délivrés par un capteur de vitesse monté sur le véhicule à proximité de cette roue.

La plupart des véhicules actuels étant équipés de systèmes de sécurité active tels que système « ABS » d'antiblocage de roues, système « ESP » de contrôle
30 dynamique de stabilité, de telles méthodes de localisation présentent notamment un intérêt majeur en terme de coût d'installation, du fait que la localisation des roues est effectuée par corrélation des signaux délivrés par les capteurs de vitesse du dit système de sécurité active et des signaux délivrés par les capteurs de vitesse intégrés usuellement dans les boîtiers électroniques du système de surveillance.

De ce fait, en effet, la mise en œuvre de ces méthodes de localisation nécessite simplement l'implémentation d'un logiciel de traitement des signaux délivrés mais ne requiert aucun ajout de matériel spécifique.

La présente invention vise également un procédé de localisation basé sur ce principe de corrélation et a pour premier objectif de fournir un tel procédé de localisation particulièrement adapté aux performances des boîtiers électroniques actuels, et très performant en termes de réactivité et de fiabilité.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un procédé de localisation permettant de supprimer certains risques de dysfonctionnements résultant notamment d'éventuelles altérations de la qualité des signaux délivrés par les capteurs de vitesse des systèmes de sécurité active.

A cet effet, l'invention vise un procédé de localisation de la position de roues d'un véhicule comprenant :

- r roues équipées d'un boîtier électronique intégrant des moyens de mesure de la position angulaire du dit boîtier électronique et un émetteur destiné à la transmission de signaux comportant des données représentatives de paramètres de fonctionnement de chaque roue et un code d'identification du dit boîtier électronique,
- positionné sur le véhicule à proximité de chacune des roues, un capteur de vitesse de roue apte à fournir, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs angulaires, des données représentatives de l'orientation de la roue,
- et, montée sur le véhicule, une unité centrale, d'une part, dotée d'un récepteur pour la réception des signaux en provenance des boîtiers électroniques, et d'autre part connectée aux différents capteurs de vitesse de roue.

Selon l'invention, ce procédé de localisation consiste, en vue de la localisation de la position d'une roue :

- pour le boîtier électronique équipant la roue, à délivrer, à un instant t_1 , un signal, dit premier signal RF1, transmis pour une position angulaire donnée du dit boîtier électronique, puis à des instants successifs $t_2, t_3 \dots t_n, (n-1)$ signaux RF2...RFn transmis pour des positions angulaires du dit boîtier électronique décalées de valeurs angulaires déterminées, respectivement θ_2 à θ_n , par rapport à la position angulaire de transmission du premier signal, avec $0^\circ \leq \theta_i \leq 360^\circ$ ($i = 2$ à n), chacun des n signaux RF1...RFn comportant le code d'identification du boîtier électronique et des données représentatives de la position angulaire d'émission,
- pour l'unité centrale :

- à recueillir les valeurs convertibles en valeurs angulaires δ_1 à δ_n mesurées par chacun des r capteurs de vitesse de roue, lors de chacun des instants successifs t_1 à t_n ,
- 5 • à calculer, pour chaque série de valeurs angulaires δ_1 à δ_n correspondant aux valeurs mesurées par chaque capteur de mesure de roue, une valeur caractéristique $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ représentative de la dispersion de la série de valeurs $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$,
- 10 • à sélectionner, par comparaison des r valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$, la série de valeurs angulaires $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$ la plus regroupée,
- et à attribuer le code d'identification du boîtier électronique à la position de la roue située à proximité du capteur de vitesse de roue à l'origine de la série de valeurs angulaires $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$ la plus regroupée.

15 En vue de la localisation de la position d'une roue, le procédé selon l'invention consiste donc :

- à déterminer, à chaque instant $t_1, t_2 \dots t_n$ d'émission d'un signal et pour chaque capteur de vitesse, une valeur caractéristique, telle que variance, écart-type, de la dispersion des valeurs angulaires $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$ calculées à partir des
- 20 écarts entre les valeurs angulaires mesurées par le capteur de vitesse et les positions angulaires du boîtier électronique au moment de l'émission du signal,
- et à attribuer le code d'identification du boîtier électronique à la position de la roue située à proximité du capteur de vitesse de roue à l'origine de la série de valeurs angulaires la plus regroupée, c'est-à-dire la série de valeurs dont la
- 25 dispersion est la plus faible.

 Dans la pratique, un tel procédé s'avère très performant en termes de réactivité et de fiabilité. De plus, ce procédé n'impose pas de position fixe et unique d'émission des signaux par les boîtiers électroniques, mais, au contraire, autorise un nombre quelconque de positions d'émission décalées les unes par rapport aux autres de

30 valeurs angulaires données. De ce fait, ce procédé satisfait aux exigences actuelles qui requièrent une variété suffisante d'angles d'émission prédéterminés pour garantir le bon fonctionnement de la fonction de localisation quelle que soit la nature des véhicules pourvus du système de surveillance.

 Selon un mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, on mesure la

35 vitesse de déplacement du véhicule, et on détermine une vitesse seuil en deçà de laquelle est mise en œuvre une procédure d'inhibition :

- consistant, lorsque la vitesse de déplacement du véhicule devient inférieure à la vitesse seuil, à mémoriser les valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ des r dispersions de valeurs $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$, et à suspendre la procédure de localisation,
- 5 • au terme de laquelle, lorsque la vitesse de déplacement redevient supérieure à la valeur seuil, on redémarre la procédure de localisation après réception d'un premier signal RFd en provenance du boîtier électronique équipant la roue en cours de localisation, sur la base de dispersions, d'une part, caractérisées par les valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ mémorisées et, d'autre part, centrées sur
10 des valeurs correspondant aux valeurs $\delta_d - \theta_d$ calculées à partir des valeurs mesurées par chacun des r capteurs de vitesse de roue à l'instant t_d de transmission du premier signal RFd par le boîtier électronique équipant la roue.

Ce mode de mise en œuvre permet de pallier un inconvénient majeur actuel des techniques de localisation utilisant les capteurs de vitesse de roue des systèmes de
15 sécurité active, à savoir les dysfonctionnements résultant notamment d'altérations de la qualité des signaux délivrés par les dits capteurs de vitesse, qui peuvent intervenir, notamment, lorsque la vitesse de déplacement du véhicule est faible, par exemple inférieure à 2 km/h, ou lors d'un changement de sens de déplacement, marche avant/marche arrière.

20 A l'heure actuelle, les problèmes liés aux faibles vitesses de déplacement ne sont pas résolus. La prise en compte de ces événements est seulement couverte par une augmentation de la sévérité du critère de convergence qui conduit, soit à une augmentation du temps de convergence de la procédure de localisation, soit dans le pire des cas à un non aboutissement de cette procédure.

25 Le problème du changement de sens de déplacement impose, quant à lui, actuellement, de récupérer cette information soit sur le réseau multiplexé embarqué sur le véhicule (où cette information est toutefois rarement disponible), soit par un lien direct avec la boîte de vitesses qui conduit toutefois à un surcoût non négligeable et à des difficultés d'intégration du dit lien dans le véhicule.

30 En vue de résoudre ces problèmes, l'invention consiste, quant à elle, à surveiller la vitesse de déplacement du véhicule de façon, en premier lieu, à interrompre (inhiber) la procédure de localisation lorsque la vitesse de déplacement du véhicule devient inférieure à une vitesse seuil donnée.

35 Par la suite, lorsqu'une vitesse normale est détectée, les données représentatives des valeurs caractéristiques des dispersions, collectées lors de l'interruption de la procédure, sont récupérées et recentrées sur les valeurs angulaires

calculées à l'instant t_d de transmission du premier signal RFd par le boîtier électronique équipant la roue en cours de localisation.

Selon ce procédé, les données collectées ne sont pas corrompues de sorte que la procédure de localisation peut continuer avec l'historique accumulé avant la
5 procédure d'inhibition.

Dans la même optique, lorsque les capteurs de vitesse de roue consistent en des capteurs d'un système de sécurité active, le procédé selon l'invention consiste avantagement à mettre également en œuvre la procédure d'inhibition lorsque le dit système de sécurité active est déclenché.

10 Par ailleurs, la comparaison des r valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ et l'attribution du code d'identification du boîtier électronique consistent avantagement, selon l'invention, à partir de la réception d'au moins un nombre n prédéterminé de signaux :

- à sélectionner les deux valeurs caractéristiques V_{n1}, V_{n2} de plus faibles valeurs,
15 avec $V_{n2} > V_{n1}$,
- à comparer le rapport V_{n2}/V_{n1} à un seuil prédéterminé, et :
 - à attribuer le code d'identification à la roue située à proximité du capteur de vitesse de roue à l'origine de la série de valeurs angulaires présentant la valeur caractéristique V_{n1} , lorsque le rapport
20 V_{n2}/V_{n1} est supérieur au seuil,
 - à poursuivre la procédure de localisation de la position de la roue lorsque le rapport V_{n2}/V_{n1} est inférieur au seuil.

De plus, le seuil présente avantagement une valeur décroissante en fonction du nombre n de signaux transmis par le boîtier électronique, telle que, de façon
25 avantageuse, une valeur inversement proportionnelle au nombre de signaux transmis par le boîtier électronique.

A titre d'exemple avantageux de mise en œuvre, le seuil varie ainsi entre une valeur maximale égale à 8 pour un nombre de signaux transmis par le boîtier électronique égal à dix, et une valeur minimale égale à 2 pour un nombre de signaux transmis par le
30 boîtier électronique égal ou supérieur à vingt.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, lors de la réception d'un signal d'ordre n en provenance d'un boîtier électronique, la valeur angulaire $(\delta_n - \theta_n)$ prise en compte en vue de la détermination de la nouvelle valeur caractéristique de chaque dispersion, est sélectionnée de façon que la distance angulaire
35 d entre la valeur $(\delta_n - \theta_n)$ et la moyenne $(n-1)$ des $(n-1)$ valeurs $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_{n-1} - \theta_{n-1})$ soit égale à $\min(d_1, d_2)$, dans lequel d_1 et d_2 représentent les deux secteurs angulaires

complémentaires délimités par les valeurs $(\delta n - \theta n)$ et $(n-1)$ implantées sur une circonférence circulaire.

Lors de l'intégration d'une nouvelle donnée, une telle méthode permet, en effet, de garantir l'exactitude de « l'impact » de cette nouvelle donnée sur la distribution
5 des données précédentes, et d'éviter ainsi des aberrations résultant de la prise en compte d'une valeur erronée du dit impact.

De plus, la valeur caractéristique V_n de la dispersion de n valeurs angulaires est alors avantageusement telle que :

$$V_n = V_{n-1} \cdot (n-1)/n + d_2 \cdot (n-1)/n^2$$

10 avec $d = \min(d_1, d_2)$.

L'utilisation d'une telle formule de récurrence permet, en effet, de réduire la taille mémoire nécessaire.

D'autres caractéristiques buts et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit en référence aux dessins annexés qui en représentent à titre
15 d'exemple non limitatif un mode de mise en œuvre préférentiel. Sur ces dessins :

- **la figure 1** est une vue de dessus schématique d'un véhicule doté d'un système de surveillance et d'un système de sécurité active permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention de localisation de la position des roues du dit véhicule,
- 20 • **la figure 2** consiste en des graphiques explicatifs du principe des procédures d'inhibition mises en œuvre par le procédé de localisation selon l'invention,
- **les figures 3a à 3d** consistent en quatre diagrammes représentatifs chacun, lors de localisation d'une roue, des dispersions des valeurs obtenues à partir des mesures effectuées par un des capteurs de vitesse de roue,
- 25 • **la figure 4** est un schéma explicatif du principe de détermination de la distance angulaire d lors de la réception d'un nouveau signal d'ordre n en provenance d'un boîtier électronique,
- **et la figure 5** est une courbe représentative de l'évolution de la valeur du seuil déterminant l'arrêt de la procédure de localisation, en fonction du nombre de
30 signaux en provenance d'un boîtier électronique.

Le procédé selon l'invention est adapté pour être mis en œuvre en vue de la localisation de la position de roues d'un véhicule V tel que représenté à la figure 1, muni de quatre roues 1-4 et équipé d'un système de surveillance de paramètres, tels que pression ou température, des pneumatiques, et d'un système de sécurité active tel que
35 système « ABS » d'antiblocage de roues ou système « ESP » de contrôle dynamique de stabilité.

De façon usuelle, le système de surveillance comporte classiquement, en premier lieu, associé à chaque roue 1-4, un boîtier électronique 5-8, par exemple solidarisé sur la jante de la dite roue de façon à être positionné à l'intérieur de l'enveloppe du pneumatique.

5 Chacun de ces boîtiers électroniques 5-8 intègre des capteurs dédiés à la mesure des paramètres des pneumatiques, connectés à une unité de calcul à microprocesseur reliée à un émetteur 10.

Chacun de ces boîtiers électroniques 5-8 intègre également, de façon classique, des moyens de mesure 9 de la position angulaire du dit boîtier électronique. De
10 tels moyens de mesure peuvent avantageusement consister en un accéléromètre apte à fournir des signaux modulés représentatifs des valeurs de la gravité et donc de la position angulaire du boîtier électronique, dont la fréquence, égale à la fréquence de rotation des roues, permet, en outre, de calculer la vitesse de rotation des dites roues.

Le système de surveillance comprend, également, une unité centrale 11
15 située dans le véhicule V, comportant un microprocesseur et intégrant un récepteur 12 apte à recevoir les signaux émis par les émetteurs 10 de chacun des quatre boîtiers électroniques 5-8.

Le véhicule V est également équipé d'un système de sécurité active tel que système « ABS » d'antiblocage de roues, système « ESP » de contrôle dynamique de
20 stabilité, comportant quatre capteurs de vitesse de roue 13-16 positionnés sur le véhicule V, chacun à proximité d'une roue 1-4, et adaptés pour fournir, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs angulaires, des données représentatives de l'orientation de la dite roue. La localisation sur le véhicule de chacun de ces capteurs de vitesse est connue.

25 De plus, ce système de sécurité active comporte un calculateur «ABS» ou «ESP» 17 relié aux différents capteurs de vitesse de roue 13-16, de façon à recevoir les informations de vitesse de roue mesurées par les dits capteurs, et programmé pour anticiper les régulations destinées à éviter le blocage des roues 1-4.

De façon usuelle, les capteurs de vitesse de roue 13-16 consistent en des
30 capteurs inductifs, magnéto-résistifs ou à effet Hall, adaptés pour mesurer la vitesse de rotation de chaque roue 1-4 sur une roue dentée ou magnétique.

En vue de la localisation de chaque roue 1-4 du véhicule V, le procédé selon l'invention consiste à utiliser les données fournies par les accéléromètres 9 et capteurs 13-16, selon la méthode décrite ci-dessous.

35 En premier lieu, le boîtier électronique 5-8 équipant la roue 1-4 à localiser, délivre une pluralité de signaux dont un premier signal RF1 transmis à un instant t1 pour une position angulaire donnée du dit boîtier électronique, puis (n-1) signaux RF2...RFn

transmis à des instants successifs $t_2, t_3...t_n$ pour des positions angulaires du dit boîtier électronique décalées de valeurs angulaires déterminées, respectivement θ_2 à θ_n , par rapport à la position angulaire de transmission du premier signal, avec $0^\circ \leq \theta_i \leq 360^\circ$ ($i = 2$ à n). Chacun de ces n signaux RF1...RFn comporte notamment, de façon usuelle, le code d'identification du boîtier électronique 5-8 et des données représentatives de la position angulaire d'émission.

L'émission de ces signaux est effectuée pendant plusieurs secondes, généralement 15 à 20 secondes, en vue d'une part du respect des normes radiofréquences, et d'autre part, de permettre une « désynchronisation » suffisante des roues 1-4,

Parallèlement, les capteurs 13-16 délivrent vers le calculateur 17 des données représentatives de l'orientation des roues associées 1-4, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs angulaires (numéro de la dent de la roue dentée...).

S'agissant d'un système de sécurité active, le temps d'émission de ces signaux est nettement plus faible que celle des boîtiers électroniques 5-8, par exemple de l'ordre de 10 ms à 20 ms.

Tel que représenté aux figures 3a-3d, l'unité centrale 11 du système de surveillance est, quant à elle, programmée pour :

- recueillir les valeurs transmises par le calculateur 17 et transformer les valeurs mesurées aux instants successifs t_1 à t_n en valeurs angulaires δ_1 à δ_n ,
- calculer, pour chaque série de valeurs angulaires δ_1 à δ_n correspondant aux valeurs mesurées par chaque capteur de mesure de roue 13-16, une valeur caractéristique, en l'exemple variance, $V_{n1}, V_{n2}, V_{n3}, V_{n4}$, représentative de la dispersion de la série de valeurs $\delta_1, (\delta_2-\theta_2)... (\delta_n-\theta_n)$,
- sélectionner les deux valeurs caractéristiques V_{n1}, V_{n2} de plus faibles valeurs,
- comparer le rapport V_{n2}/V_{n1} à un seuil de décision prédéterminé, et :
 - attribuer le code d'identification à la roue 1-4 située à proximité du capteur de vitesse de roue 13-16 à l'origine de la série de valeurs angulaires présentant la variance V_{n1} , lorsque le rapport V_{n2}/V_{n1} est supérieur au seuil de décision,
 - poursuivre la procédure de localisation lorsque le rapport V_{n2}/V_{n1} est inférieur au seuil de décision.

De plus, le seuil de décision présente une valeur inversement proportionnelle au nombre de signaux transmis par le boîtier électronique 5-8. Tel que représenté à la figure 5, ce seuil de décision varie, plus précisément, entre une valeur maximale égale à 8 pour un nombre de signaux transmis par le boîtier électronique 5-8 égal à dix, et une valeur minimale égale à 2 pour un nombre de signaux transmis égal ou supérieur à vingt.

De plus, de façon avantageuse, un terme est mis à la procédure de localisation lorsque le nombre de signaux transmis atteint une valeur plafond en l'exemple égale à 40, représentative d'un problème manifeste interdisant l'aboutissement de la procédure de localisation.

5 Par ailleurs, lors de cette procédure et lors de la réception d'un signal d'ordre n en provenance du boîtier électronique 5-8, la valeur angulaire $(\delta n - \theta n)$ prise en compte en vue de la détermination de la nouvelle variance de chaque dispersion, est sélectionnée, tel que représenté à la figure 4, de façon que la distance angulaire d entre la valeur $(\delta n - \theta n)$ et la moyenne $(n-1)$ des $(n-1)$ valeurs $\delta 1, (\delta 2 - \theta 2) \dots (\delta n-1 - \theta n-1)$ soit
10 égale à $\min(d1, d2)$, dans lequel $d1$ et $d2$ représentent les deux secteurs angulaires complémentaires délimités par les valeurs $(\delta n - \theta n)$ et $(n-1)$ implantées sur une circonférence circulaire.

Sur la base de ce principe, la nouvelle variance Vn , caractéristique de la dispersion des n valeurs angulaires, est calculée à partir de la formule suivante :

$$15 \quad Vn = Vn-1.(n-1)/n + d2.(n-1)/n2$$

avec $d = \min(d1, d2)$.

Par ailleurs, lors de cette procédure de localisation, le procédé selon l'invention consiste également à mesurer la vitesse VV de déplacement du véhicule et à surveiller l'activité du système de sécurité active, de façon à mettre en œuvre une
20 procédure d'inhibition lorsque la vitesse VV de déplacement du véhicule V devient inférieure à une vitesse seuil VS , avec par exemple $VS = 2$ km/h, et/ou lorsque le système de sécurité active est désactivé.

Tel qu'illustré à la figure 2, cette procédure d'inhibition consiste à mémoriser les valeurs caractéristiques $Vn1, Vn2, Vn3, Vn4$ des quatre dispersions de valeurs
25 $\delta 1, (\delta 2 - \theta 2) \dots (\delta n - \theta n)$, et à suspendre la procédure de localisation tant que la vitesse VV de déplacement du véhicule V reste inférieure à la vitesse seuil VS et/ou tant que le système de sécurité active est désactivé.

Au terme de cette procédure d'inhibition, par exemple, tel que représenté à la figure 2, lorsque la vitesse de déplacement VV redevient supérieure à la valeur seuil VS ,
30 l'unité centrale 11 est programmée pour commander le redémarrage de la procédure de localisation lors de la réception d'un premier signal RFd en provenance du boîtier électronique 5-8 équipant la roue 1-4 en cours de localisation, sur la base de dispersions, d'une part, caractérisées par les valeurs caractéristiques $Vn1, Vn2, Vn3, Vn4$ mémorisées et, d'autre part, centrées sur des valeurs correspondant aux valeurs $\delta d - \theta d$ calculées à
35 partir des valeurs mesurées par chacun des capteurs de vitesse de roue 13-16 à l'instant td de transmission du premier signal RFd.

Lors du redémarrage, les variances prises en compte consistent donc dans les variances V_{n1} , V_{n2} , V_{n3} , V_{n4} mémorisées lors de l'interruption de la procédure, recentrées sur les valeurs angulaires $\delta_d - \theta_d$ calculées à l'instant t_d de transmission du premier signal RFd par le boîtier électronique équipant la roue en cours de localisation.

5 Ainsi, sur la base de ce principe, les variances calculées ultérieurement dépendent uniquement des variances V_{n1} , V_{n2} , V_{n3} , V_{n4} et des valeurs angulaires $\delta_{d+1} - \theta_{d+1}$, $\delta_{d+2} - \theta_{d+2}$..., c'est-à-dire des valeurs non affectées par les événements intervenus pendant la procédure d'inhibition.

10 Le procédé de localisation selon l'invention décrit ci-dessus présente l'avantage de constituer un procédé très performant en termes de réactivité et de fiabilité, non susceptible, en outre, d'être affecté par d'éventuelles altérations de la qualité des signaux délivrés par les capteurs de vitesse des systèmes de sécurité active utilisés en vue de la mise en œuvre du dit procédé.

REVENDEICATIONS

1/ Procédé de localisation de la position de roues (1-4) d'un véhicule (V) comprenant :

- 5 • r roues (1-4) équipées d'un boîtier électronique (5-8) intégrant des moyens de mesure (9) de la position angulaire du dit boîtier électronique et un émetteur (10) destiné à la transmission de signaux comportant des données représentatives de paramètres de fonctionnement de chaque roue et un code d'identification du dit boîtier électronique,
- 10 • positionné sur le véhicule (V) à proximité de chacune des roues (1-4), un capteur de vitesse de roue (13-16) apte à fournir, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs angulaires, des données représentatives de l'orientation de la roue (1-4),
- 15 • et, montée sur le véhicule (V), une unité centrale (11), d'une part, dotée d'un récepteur (12) pour la réception des signaux en provenance des boîtiers électroniques (5-8), et d'autre part connectée aux différents capteurs de vitesse de roue (13-16),

le dit procédé de localisation étant caractérisé en ce qu'il consiste, en vue de la localisation de la position d'une roue (1-4) :

- 20 • pour le boîtier électronique (5-8) équipant la roue, à délivrer, à un instant t_1 , un signal, dit premier signal RF1, transmis pour une position angulaire donnée du dit boîtier électronique, puis à des instants successifs $t_2, t_3 \dots t_n, (n-1)$ signaux RF2...RFn transmis pour des positions angulaires du dit boîtier électronique décalées de valeurs angulaires déterminées, respectivement θ_2 à θ_n , par rapport à la position angulaire de transmission du premier signal, avec $0^\circ \leq \theta_i \leq 360^\circ$ ($i = 2$ à n), chacun des n signaux RF1...RFn comportant le code d'identification du boîtier électronique (5-8) et des données représentatives de la position angulaire d'émission,
- 25 • pour l'unité centrale (11) :
 - 30 ▪ à recueillir les valeurs convertibles en valeurs angulaires δ_1 à δ_n mesurées par chacun des r capteurs de vitesse de roue (13-16), lors de chacun des instants successifs t_1 à t_n ,
 - à calculer, pour chaque série de valeurs angulaires δ_1 à δ_n correspondant aux valeurs mesurées par chaque capteur de mesure de

roue (13-16), une valeur caractéristique $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ représentative de la dispersion de la série de valeurs $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$,

▪ à sélectionner, par comparaison des r valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$, la série de valeurs angulaires $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$ la plus regroupée,

▪ et à attribuer le code d'identification du boîtier électronique (5-8) à la position de la roue (1-4) située à proximité du capteur de vitesse de roue (13-16) à l'origine de la série de valeurs angulaires $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$ la plus regroupée.

10 **2/** Procédé de localisation selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on mesure la vitesse VV de déplacement du véhicule (V), et en ce que l'on détermine une vitesse seuil VS en deçà de laquelle est mise en œuvre une procédure d'inhibition :

• consistant, lorsque la vitesse de déplacement VV du véhicule (V) devient inférieure à la vitesse seuil VS , à mémoriser les valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ des r dispersions de valeurs $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_n - \theta_n)$, et à suspendre la procédure de localisation,

• au terme de laquelle, lorsque la vitesse de déplacement VV redevient supérieure à la valeur seuil VS , on redémarre la procédure de localisation après réception d'un premier signal (RFd) en provenance du boîtier électronique (5-8) équipant la roue (1-4) en cours de localisation, sur la base de dispersions, d'une part, caractérisées par les valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ mémorisées et, d'autre part, centrées sur des valeurs correspondant aux valeurs $\delta_d - \theta_d$ calculées à partir des valeurs mesurées par chacun des r capteurs de vitesse de roue (13-16) à l'instant t_d de transmission du premier signal RFd par le boîtier électronique équipant la roue.

3/ Procédé de localisation selon la revendication 2 dans lequel les capteurs de vitesse de roue (13-16) consistent en des capteurs d'un système de sécurité active, caractérisé en ce que l'on met également en œuvre la procédure d'inhibition lorsque le dit système de sécurité active est désactivé.

30 **4/** Procédé de localisation selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la comparaison des r valeurs caractéristiques $V_{n1}, V_{n2} \dots V_{nr}$ et l'attribution du code d'identification du boîtier électronique (5-8) consistent, à partir de la réception d'au moins un nombre n prédéterminé de signaux :

• à sélectionner les deux valeurs caractéristiques V_{n1}, V_{n2} de plus faibles valeurs, avec $V_{n2} > V_{n1}$,

- à comparer le rapport V_{n2}/V_{n1} à un seuil prédéterminé, et :
 - à attribuer le code d'identification à la roue (1-4) située à proximité du capteur de vitesse de roue (13-16) à l'origine de la série de valeurs angulaires présentant la valeur caractéristique V_{n1} , lorsque le rapport V_{n2}/V_{n1} est supérieur au seuil,
 - à poursuivre la procédure de localisation de la position de la roue (1-4) lorsque le rapport V_{n2}/V_{n1} est inférieur au seuil.

5

5/ Procédé de localisation selon la revendication 4 caractérisé en ce que l'on détermine un seuil de valeur décroissante en fonction du nombre n de signaux transmis par le boîtier électronique (5-8).

10

6/ Procédé de localisation selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'on détermine un seuil de valeur inversement proportionnelle au nombre de signaux transmis par le boîtier électronique (5-8).

7/ Procédé de localisation selon la revendication 6 caractérisé en ce que l'on détermine un seuil variant entre une valeur maximale égale à 8 pour un nombre de signaux transmis par le boîtier électronique (5-8) égal à dix, et une valeur minimale égale à 2 pour un nombre de signaux transmis par le boîtier électronique (5-8) égal ou supérieur à vingt.

15

8/ Procédé de localisation selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que, lors de la réception d'un signal d'ordre n en provenance d'un boîtier électronique (5-8), la valeur angulaire ($\delta_n - \theta_n$) prise en compte en vue de la détermination de la nouvelle valeur caractéristique de chaque dispersion, est sélectionnée de façon que la distance angulaire d entre la valeur $X_n = (\delta_n - \theta_n)$ et la moyenne ($n-1$) des ($n-1$) valeurs $\delta_1, (\delta_2 - \theta_2) \dots (\delta_{n-1} - \theta_{n-1})$ soit égale à $\min(d_1, d_2)$, dans lequel d_1 et d_2 représentent les deux secteurs angulaires complémentaires délimités par les valeurs $X_n = (\delta_n - \theta_n)$ et ($n-1$) implantées sur une circonférence circulaire.

20

25

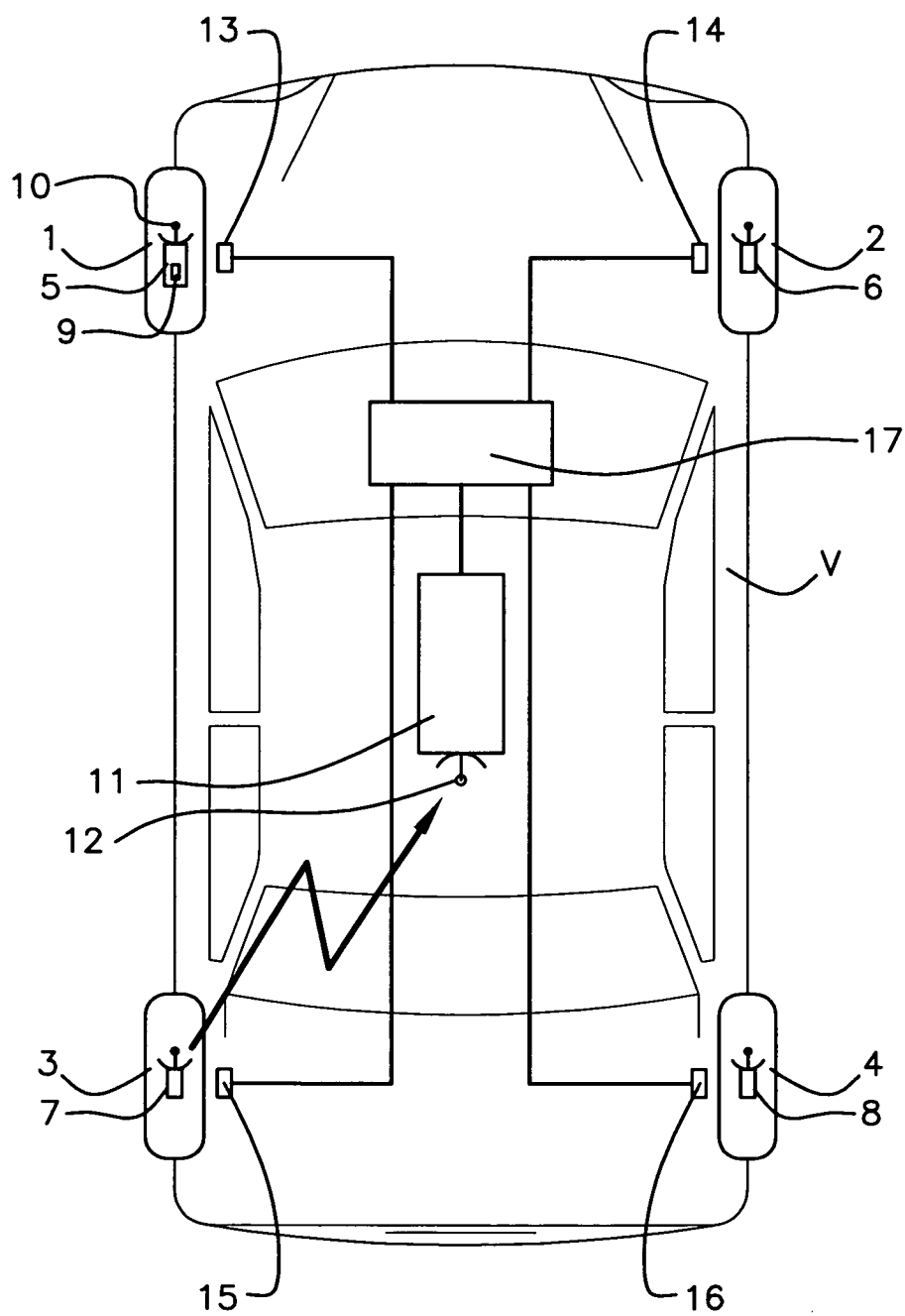
9/ Procédé de localisation selon la revendication 8 caractérisé en ce que la valeur caractéristique V_n de la dispersion de n valeurs angulaires est telle que :

$$V_n = V_{n-1} \cdot (n-1)/n + d_2 \cdot (n-1)/n^2$$

30 avec $d = \min(d_1, d_2)$.

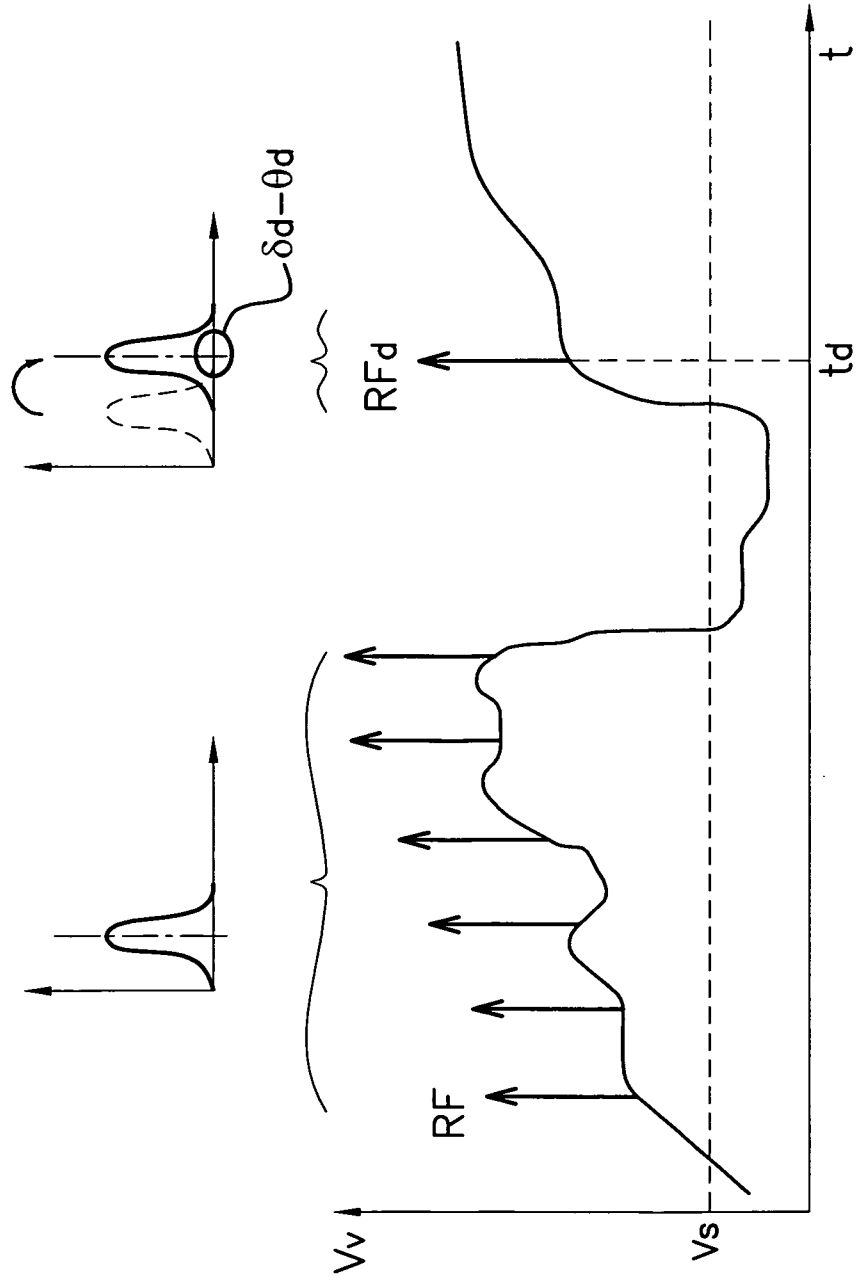
1/3

Fig 1



2/3

Fig 2



3/3

Fig 3a

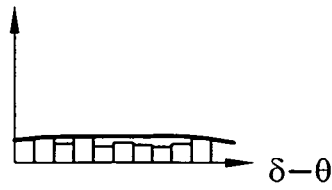


Fig 3b

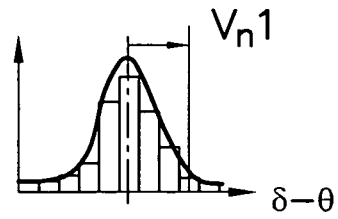


Fig 3c

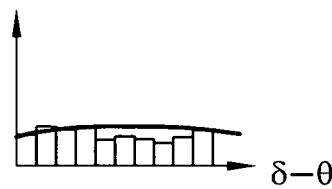


Fig 3d

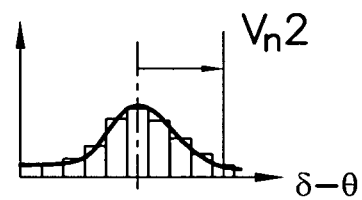
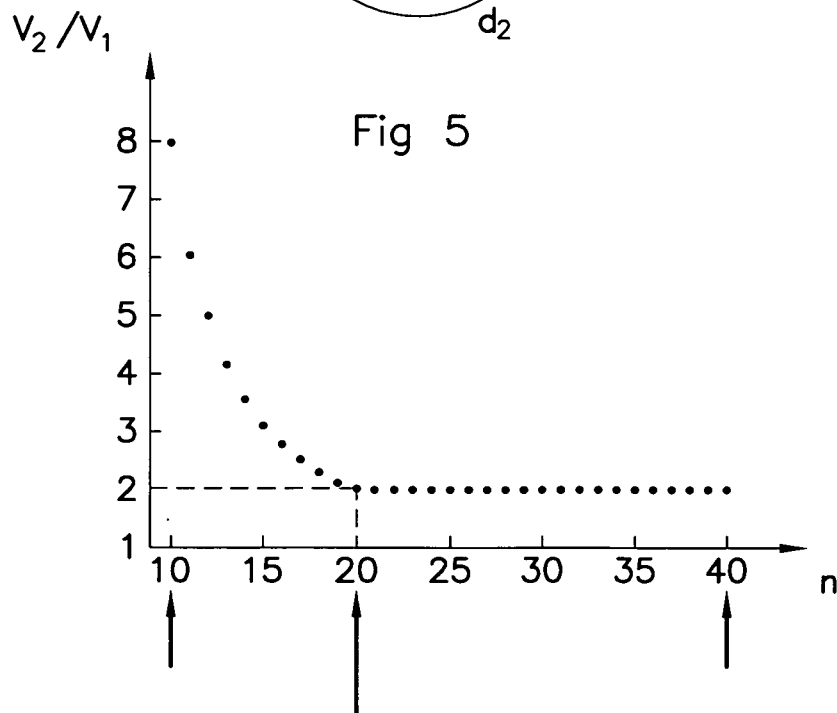
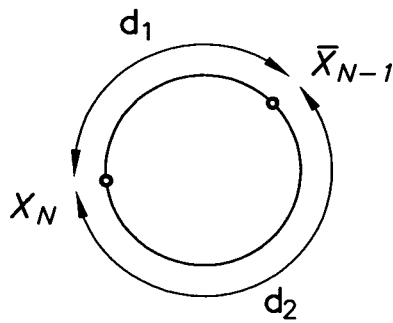


Fig 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001405A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60C23/04 B60C23/06
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)
B60C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/051652 A1 (JOHNSON CONTR AUTOMOTIVE ELECT [FR]; HERNANDO SERGE [FR]; PINARD THIER) 26 June 2003 (2003-06-26) the whole document claim 2	1-9
A	EP 1 616 723 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 18 January 2006 (2006-01-18) the whole document	1-9
A	EP 1 403 099 A1 (JOHNSON CONTR AUTOMOTIVE ELECT [FR]) 31 March 2004 (2004-03-31) the whole document claim 1	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier 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

7 May 2012

Date of mailing of the international search report

14/05/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Gaillard, Alain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001405

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 03051652	A1	26-06-2003	DE 60223409 T2	11-09-2008
			EP 1465782 A1	13-10-2004
			ES 2295459 T3	16-04-2008
			FR 2833523 A1	20-06-2003
			US 2005150284 A1	14-07-2005
			WO 03051652 A1	26-06-2003

EP 1616723	A1	18-01-2006	EP 1616723 A1	18-01-2006
			JP 4507729 B2	21-07-2010
			JP 2006027419 A	02-02-2006
			US 2006012469 A1	19-01-2006

EP 1403099	A1	31-03-2004	EP 1403099 A1	31-03-2004
			FR 2844748 A1	26-03-2004
			JP 4628663 B2	09-02-2011
			JP 2004171519 A	17-06-2004
			US 2004066290 A1	08-04-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/001405

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60C23/04 B60C23/06 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) B60C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 03/051652 A1 (JOHNSON CONTR AUTOMOTIVE ELECT [FR]; HERNANDO SERGE [FR]; PINARD THIER) 26 juin 2003 (2003-06-26) le document en entier revendication 2	1-9
A	----- EP 1 616 723 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 18 janvier 2006 (2006-01-18) le document en entier	1-9
A	----- EP 1 403 099 A1 (JOHNSON CONTR AUTOMOTIVE ELECT [FR]) 31 mars 2004 (2004-03-31) le document en entier revendication 1	1-9
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 mai 2012	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/05/2012	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Gaillard, Alain	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/001405

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 03051652	A1	26-06-2003	DE 60223409 T2	11-09-2008
			EP 1465782 A1	13-10-2004
			ES 2295459 T3	16-04-2008
			FR 2833523 A1	20-06-2003
			US 2005150284 A1	14-07-2005
			WO 03051652 A1	26-06-2003

EP 1616723	A1	18-01-2006	EP 1616723 A1	18-01-2006
			JP 4507729 B2	21-07-2010
			JP 2006027419 A	02-02-2006
			US 2006012469 A1	19-01-2006

EP 1403099	A1	31-03-2004	EP 1403099 A1	31-03-2004
			FR 2844748 A1	26-03-2004
			JP 4628663 B2	09-02-2011
			JP 2004171519 A	17-06-2004
			US 2004066290 A1	08-04-2004
