

(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
24 janvier 2019 (24.01.2019)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/016455 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/051794

(22) Date de dépôt international :
16 juillet 2018 (16.07.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1756865 20 juillet 2017 (20.07.2017) FR

(71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR] ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual Property, 31100 Toulouse (FR). **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE] ; Vahrenwalderstrasse, 9, 30165 Hanovre (DE).

(72) Inventeurs : **GUINART, Nicolas** ; 100 Chemin de Moulis, 31200 Toulouse (FR). **PLANCKE, Sébastien** ; 2 Chemin Alexander Calder, Appt C001, 31170 Tournefeuille (FR).

(74) Mandataire : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual Property, 31100 Toulouse (FR).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD FOR LOCATING A POSITION OF EACH WHEEL OF A MOTOR VEHICLE ASSOCIATED WITH AN ELECTRONIC UNIT

(54) Titre : PROCÉDÉ DE LOCALISATION D'UNE POSITION DE CHAQUE ROUE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE ASSOCIÉE À UN BOÎTIER ÉLECTRONIQUE

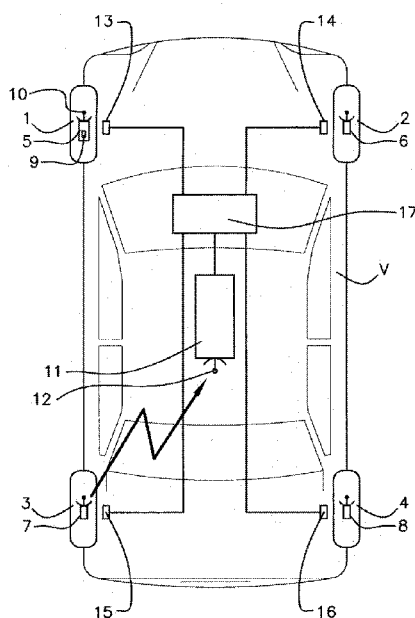


FIG. 1

(57) Abstract: The invention concerns a method for locating at least one wheel (1-4) of a vehicle, the wheels each being equipped with an electronic unit (5-8) sending a rotation signal from the wheel to a central processing unit (11), a speed sensor (13-16) for each of the wheels (1-4) delivering a signal to a central processing unit (11). For each electronic unit (5-8), at least two sequences of several acquisitions are carried out by forming the signal with simultaneous acquisition, by the central processing unit (11), of the signal transmitted by each speed sensor (13-16). A pair of the two signals is produced for an electronic unit with each of the speed sensors. For each pair, a phase difference between the two signals is measured. When a constant phase difference is measured in the pairs with a speed sensor (13-16), the electronic unit (5-8) associated with the signal is identified as being assigned to the wheel associated with the speed sensor (13-16).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de localisation d'au moins une roue (1-4) d'un véhicule, les roues étant équipées chacune d'un boîtier (5-8) électronique envoyant un signal de rotation de la roue à une unité centrale (11), un capteur de vitesse (13-16) pour chacune des roues (1-4) délivrant un signal à une unité centrale (11). Pour chaque boîtier (5-8) électronique, il est réalisé au moins deux séquences de plusieurs acquisitions en formant le signal avec simultanément acquisition par l'unité centrale (11) du signal transmis par chaque capteur de vitesse (13-16). Il est effectué un couple des deux signaux pour un boîtier électronique avec chacun des capteurs de vitesse. Il est mesuré pour chaque couple un déphasage entre les deux signaux. Quand un déphasage constant est mesuré dans les couples avec un capteur de vitesse (13-16), le boîtier (5-8) électronique associé au signal est identifié comme assigné à la roue associée au capteur de vitesse (13-16).



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

Publiée:

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

**Procédé de localisation d'une position de chaque roue d'un véhicule automobile
associée à un boîtier électronique**

La présente invention concerne un procédé de localisation d'une position de chaque roue d'un véhicule automobile comprenant des roues équipées chacune d'un boîtier électronique. Chaque boîtier électronique intègre au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement corrélé à une rotation de la roue associée et un émetteur
5 transmettant des valeurs dudit au moins un paramètre de fonctionnement à une unité centrale. Parallèlement à cela, un capteur de vitesse de roue pour chacune des roues, indépendant du boîtier électronique, délivre des données représentatives de la rotation de la roue associée à l'unité centrale.

De plus en plus de véhicules automobiles possèdent, à des fins de sécurité,
10 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 anormale du paramètre mesuré. Ces systèmes de surveillance sont classiquement dotés d'un boîtier électronique monté sur chacune des roues du véhicule, intégrant, outre les
15 capteurs précités, un microprocesseur, un émetteur radiofréquences et une unité de réception des signaux émis par les émetteurs dite unité centrale, cette unité centrale comportant un calculateur intégrant un récepteur radiofréquence connecté à une antenne. Un tel boîtier électronique comprend fréquemment un capteur de détection de la rotation de la roue et transmet cette information à l'unité centrale.

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 la durée de vie du véhicule, c'est-à-dire devant être respectée même après des
25 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 dont le concept est basé sur la corrélation existant entre les signaux délivrés par un capteur de détection de la rotation de la roue intégré dans le boîtier électronique équipant une roue et les signaux délivrés par
30 un capteur de vitesse de roue 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 ou système « ESP » de contrôle 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
35 signaux délivrés par les capteurs de vitesse du système de sécurité active et des signaux

délivrés par les capteurs de détection de la rotation de la roue intégrés usuellement dans les boîtiers électroniques du système de surveillance.

Le document FR-A-2 974 033 décrit un procédé de localisation de la position de roues d'un véhicule équipées d'un boîtier électronique intégrant des moyens de
5 mesure de la position angulaire du 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 boîtier électronique.

Positionné sur le véhicule à proximité de chacune des roues, est prévu un capteur de vitesse de roue apte à fournir, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs
10 angulaires, des données représentatives de l'orientation de la roue. Une unité centrale est, 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.

Le procédé de localisation selon ce document consiste, pour chaque boîtier
15 électronique, à délivrer un signal, dit premier signal transmis pour une position angulaire donnée du boîtier électronique, puis, à des instants successifs, des signaux successifs transmis pour des positions angulaires du boîtier électronique décalées ou non de valeurs angulaires déterminées par rapport à la position angulaire de transmission du premier signal. Chacun des signaux comporte le code d'identification du boîtier électronique et des
20 données représentatives de la position angulaire d'émission.

L'unité centrale recueille les valeurs convertibles en valeurs angulaires mesurées par chacun des capteurs de vitesse de roue, lors de chacun des instants successifs et calcule, pour chaque série de valeurs angulaires correspondant aux valeurs mesurées par chaque capteur de mesure de roue, une valeur caractéristique
25 représentative de la dispersion de la série de valeurs.

Il est ensuite sélectionné, par comparaison des valeurs caractéristiques, la série de valeurs angulaires la plus regroupée. Il est attribué 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.

30 Cette procédure de détection de la position angulaire requiert des traitements numériques contraignants, compte tenu des ressources du boîtier électronique. Du fait de ces limitations, la performance ou précision de la fonction est dégradée dans un certain nombre de cas d'usage identifiés, comme par exemple une forte dynamique du véhicule ou un mauvais état de la route.

35 De plus, un tel procédé requiert toujours plus de ressources de calcul et entraîne le plus souvent un accroissement de la consommation énergétique et donc une diminution de la durée de vie du boîtier électronique.

Le problème à la base de la présente invention est de localiser chaque roue de véhicule automobile associée à un boîtier électronique par comparaison des signaux de position de roue émis par le boîtier électronique avec les signaux de position de roue émis par un capteur de vitesse de roue non associé au boîtier électronique, cette
5 comparaison devant se faire par des moyens simples n'impliquant pas d'importantes ressources de calcul tout en renforçant la robustesse de la localisation dans les cas d'utilisation défavorables.

A cet effet, la présente invention concerne un procédé de localisation d'une position de chaque roue d'un véhicule automobile comprenant des roues équipées
10 chacune d'un boîtier électronique intégrant au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement corrélé à une rotation de la roue associée et un émetteur transmettant des valeurs dudit au moins un paramètre de fonctionnement à une unité centrale, un capteur de vitesse de roue pour chacune des roues délivrant à l'unité centrale des données représentatives de la rotation de la roue associée, ledit procédé de localisation
15 étant remarquable en ce que :

- pour chaque boîtier électronique, il est réalisé au moins deux séquences de plusieurs acquisitions dudit au moins un paramètre, ensuite transmises par le boîtier électronique à l'unité centrale en formant un signal corrélé à la rotation de la roue associée pour lesdites au moins deux séquences, avec simultanément acquisition par
20 l'unité centrale des données représentatives de la rotation transmises par chaque capteur de vitesse de roue en formant un signal associé à chaque capteur de vitesse de roue acquis pendant chacune desdites au moins deux séquences,

- il est effectué un couple du signal corrélé à la rotation de la roue pour le boîtier électronique pour lesdites au moins deux séquences avec chacun des signaux associés à
25 chacun des capteurs de vitesse,

- il est mesuré pour chaque couple un déphasage entre le signal corrélé à la rotation de la roue associé au boîtier électronique et le signal associé à chaque capteur de vitesse de roue, et,

- quand un déphasage constant variant dans une plage prédéterminée calibrable
30 est mesuré dans les couples desdites au moins deux séquences avec le signal associé à un capteur de vitesse de roue alors que les autres couples avec les signaux associés aux autres capteurs de vitesse présentent un déphasage plus grand ou variable, le boîtier électronique associé audit au moins un signal corrélé à la rotation de la roue est identifié comme étant assigné à la roue associée au capteur de vitesse de roue d'où provient le
35 signal de capteur de vitesse de roue présentant un déphasage constant avec le signal du boîtier électronique,

- le procédé étant poursuivi pour associer à chaque boîtier électronique une roue du véhicule.

L'effet technique est une reconnaissance facilitée de la roue à laquelle est associé le boîtier électronique. Il n'était pas en effet directement possible à l'unité centrale
5 de reconnaître à quelle roue était associée un signal provenant d'un boîtier électronique.

La présente invention utilise pour ce faire les échanges entre des capteurs de vitesse et l'unité centrale qui se font indépendamment des échanges entre les boîtiers électroniques et l'unité centrale. Les capteurs de vitesse de roue peuvent servir dans un système d'antiblocage des roues et sont présents sur tous les véhicules automobiles.

10 Pendant le parcours du véhicule automobile, du fait de la sinuosité de la route et des différences de parcours des roues, chaque boîtier électronique de roue envoie des signaux corrélés à la rotation de la roue en présentant une phase qui est spécifique à la roue associée. Les capteurs de vitesse d'une roue, indépendants des boîtiers électroniques de roue, envoient des signaux à l'unité centrale qui présentent une phase
15 spécifique à la roue associée, de sorte que, pour une même roue associée, le déphasage relatif entre le signal en provenance du boîtier électronique et le signal en provenance du capteur de vitesse est également spécifique à la roue associée. Comme la roue associée à un capteur de vitesse de roue est connue, la reconnaissance des signaux d'un capteur de vitesse de roue et d'un boîtier électronique présentant un déphasage relatif constant
20 permet d'attribuer la roue associée au capteur de vitesse de roue au boîtier.

Les autres boîtiers électroniques peuvent présenter un déphasage plus grand ou variable avec le capteur de vitesse de roue et sont reconnus comme n'étant pas associés à la roue du capteur de vitesse de roue.

Au moins deux séquences de mesures sont nécessaires pour constater que le
25 déphasage est maintenu constant entre signaux de boîtier électronique et signaux de capteur de vitesse de roue, ceci pour garantir une reproductibilité d'un déphasage relevé. Compte tenu de l'incertitude des mesures prises, le déphasage peut ne pas être constant et il est pris un déphasage compris dans une plage prédéterminée prenant en compte les erreurs de mesure, les déphasages mesurés pouvant ne pas être toujours exactement les
30 mêmes.

Le procédé peut se dérouler simultanément avec tous les boîtiers électroniques et tous les capteurs de vitesse, avantageusement quatre capteurs de vitesse et quatre boîtiers électroniques pour un véhicule automobile à quatre roues. Dans ce cas, on obtient 16 couples de signaux de boîtiers électroniques et de signaux de
35 capteurs de vitesse de roue à comparer afin d'obtenir l'ensemble des localisations des roues.

La présente invention permet une simplification de la fonction de localisation du côté du boîtier électronique avec des ressources en calculs et une consommation moindres, comparée à l'état de la technique le plus proche qui demandait plus de ressources de calcul. De plus, le procédé selon la présente invention présente une
5 insensibilité aux pires cas d'usage de la transmission entre boîtiers électroniques et unité centrale.

Le procédé de localisation de la présente invention est particulièrement adapté aux performances des boîtiers électroniques actuels et est très performant en termes de réactivité et de fiabilité. Certains risques de dysfonctionnements résultant
10 notamment d'éventuelles altérations de la qualité des signaux délivrés par les capteurs de vitesse des systèmes de sécurité active sont évités en utilisant une plage calibrable autour d'un déphasage constant pour la prise de décision.

Avantageusement, la plage prédéterminée calibrable varie de 0 à 15% en étant fonction d'un roulage du véhicule automobile. De préférence, plus précisément on
15 peut poser une plage de variation acceptable du déphasage de 45° ($\pm 22.5^\circ$), soit 12.5% ($\pm 6.25\%$).

Certaines conditions de roulage sont défavorables aux prises de mesures, comme par exemple la vitesse du véhicule ou la sinuosité de la route. Dans ce cas, la plage prédéterminée est augmentée. Dans d'autres conditions de roulage cette plage
20 peut être réduite.

Avantageusement, quand aucun déphasage constant n'est mesuré dans aucun des couples avec les signaux associés aux capteurs de vitesse ou quand les déphasages des couples avec les signaux associés aux capteurs de vitesse sont
similaires, le procédé est suspendu pour lesdites au moins deux séquences d'acquisition.

25 Il se peut en effet qu'on ne puisse pas de manière certaine attribuer un boîtier électronique à une roue, les déphasages des différents couples de signaux d'un boîtier électronique avec respectivement les signaux de différents capteurs de vitesse donnant des déphasages similaires ou trop variables. Dans ce cas, il n'est attribué aucune roue à un boîtier électronique donné et le procédé est recommencé.

30 Avantageusement, l'unité centrale procède à une mémorisation des déphasages relevés et à une classification en groupes de déphasages mesurés présentant des caractéristiques similaires en fonction des paramètres suivants pris unitairement ou en combinaison : un roulage du véhicule correspondant à une vitesse spécifique ou dans une plage non limitative de 15% autour d'une vitesse spécifique, un
35 roulage avec une ou des phases d'arrêt ou de ralentissement du véhicule ou une sinuosité de la route suivie.

Dans ce mode de réalisation préférentielle, il est mis en œuvre un apprentissage du relevé d'un déphasage en fonction de conditions de roulage spécifiques ayant conduit au relevé de déphasages similaires. Ceci permet d'anticiper une valeur de déphasage quand les conditions d'un groupe de déphasages mesurés sont présentes, par exemple une vitesse donnée ou une sinuosité similaire de la route suivie. Il est bien sûr possible de réactualiser les valeurs du groupe avec la nouvelle valeur du déphasage relevée.

Avantageusement, pour un groupe de déphasage classifié avec des caractéristiques similaires en fonction desdits paramètres et composé d'un ensemble de déphasages, il est établi une valeur moyenne de déphasage et un écart type des déphasages autour de cette valeur moyenne, cette valeur moyenne de déphasage et cet écart type des déphasages étant appliqués pour un nouveau roulage présentant lesdites caractéristiques du groupe, le déphasage dudit nouveau roulage étant ensuite mémorisé dans le groupe et l'écart type des déphasages étant réactualisé en tenant compte du déphasage du nouveau roulage.

Ce qui justifie la classification en plusieurs groupes, c'est que suite à l'arrêt du véhicule, il est possible de perdre la référence angulaire des capteurs de vitesse de roue : ce qui fait référence à la « phase spécifique du signal des capteurs de vitesse » mentionné précédemment.

La classification correspondrait alors à des phases de roulage continu, donc sans arrêt, et le critère de convergence s'appuierait alors sur la valeur moyenne de l'écart type d'un groupe à l'autre. Si cette moyenne de tous ces écarts types est faible, alors on interprète que sur l'ensemble des groupes les variations de déphasages sont petites, quelle que soit la valeur absolue de ce déphasage pour un groupe donné et on peut associer le boîtier électronique à la roue associée au capteur de vitesse.

Inversement, si cette moyenne d'écart type est grande, alors cela veut dire que le déphasage n'est pas constant et que le couple considéré n'est pas le bon. Les plages autour d'un déphasage constant sont alors prédéterminées en fonction des conditions de roulage reconnues, une plage plus ou moins grande étant alors attribuée. Ceci permet d'affiner la prise de décision quant à la reconnaissance d'un déphasage constant entre les signaux du boîtier électronique et les signaux d'un capteur de vitesse de roue. Il peut aussi être utilisé un système de géolocalisation pour déterminer le parcours suivi par le véhicule et déterminer sa sinuosité.

Avantageusement, chaque boîtier électronique transmet à l'unité centrale une période d'acquisition desdites au moins deux séquences d'acquisition, lesdites au moins deux séquences d'acquisition subissant un filtrage dans le boîtier électronique associé et/ou l'unité centrale.

Pour un signal en provenance d'un boîtier électronique vers l'unité centrale, un filtrage peut en effet être effectué dans le boîtier électronique puis dans l'unité centrale sous condition que ces filtrages soient cohérents entre eux et ne déforment pas le signal du boîtier électronique en lui ajoutant des déphasages de filtrage.

5 D'autre part, l'unité centrale peut effectuer un filtrage du signal d'un capteur de vitesse de roue destiné à être couplé avec un signal en provenance d'au moins un boîtier électronique, ce filtrage du signal de capteur de vitesse de roue devant être compatible avec le ou les filtrages du signal en provenance du boîtier électronique pour reconnaître, le cas échéant, un déphasage constant en diminuant la plage d'incertitude encadrant ce
10 déphasage. On obtient ainsi un même déphasage supplémentaire issu du filtrage numérique pour le signal du capteur de vitesse de roue et le signal du boîtier électronique d'où une meilleure identification d'un déphasage constant.

Avantageusement, les signaux associés aux capteurs de vitesse sont ré-échantillonnés en fonction de la période desdites au moins deux séquences et subissent
15 un filtrage similaire au(x) filtrage(s) desdites au moins deux séquences d'acquisition. Ceci permet de limiter la plage d'incertitude autour du déphasage entre les signaux du capteur de vitesse de roue et les signaux du boîtier électronique.

Avantageusement, chaque séquence d'acquisition correspond à un tour de roue minimum et/ou à une période de séquence d'acquisition d'au moins cinq
20 millisecondes. Cette séquence d'acquisition doit être suffisamment longue pour permettre de reconstituer un signal de boîtier électronique et de le comparer avec les signaux de chaque capteur de vitesse de roue pour la sélection d'un capteur de vitesse de roue dont le signal présente un déphasage constant avec le signal du boîtier électronique.

Avantageusement, il est effectué un échantillonnage à une période fixe et
25 prédéterminée d'au moins cinq millisecondes ou à une période calculée et adaptée à la vitesse courante pour garantir un nombre fixe d'échantillons par tour de roue.

Une période de cinq millisecondes garantit au moins six échantillons par tour de roue quand on roule à haute vitesse, par exemple de 30 Hz de fréquence de roue, et inversement, requiert 64 échantillons pour couvrir un tour de roue complet à très basse
30 vitesse avec une fréquence de roue de 3 Hz. Dans le cas de la deuxième solution, il est imposé alors de transmettre la valeur de la période d'échantillonnage à l'unité centrale pour permettre la mise en œuvre de mécanismes compensant le cas échéant les erreurs liées à son établissement. Cette dernière solution est préférée dans une architecture de boîtier électronique avec accéléromètre, architecture qui n'est pas limitative.

35 L'invention concerne aussi un véhicule automobile comprenant des roues équipées chacune d'un boîtier électronique intégrant au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement corrélé à une rotation de la roue associée et un émetteur transmettant

des valeurs dudit au moins un paramètre de fonctionnement à une unité centrale, le véhicule automobile comprenant un capteur de vitesse de roue positionné à proximité de chacune des roues délivrant des données représentatives de la rotation de la roue associée à l'unité centrale, l'unité centrale logée dans le véhicule, étant, d'une part, dotée

5 d'un récepteur pour la réception des valeurs dudit au moins un paramètre en provenance des boîtiers électroniques, et, d'autre part, connectée à chaque capteur de vitesse de roue pour la réception des données représentatives de la rotation de chaque roue, remarquable en ce qu'il met en œuvre un tel procédé, chaque boîtier électronique comportant des moyens de réalisation d'au moins deux séquences de plusieurs

10 acquisitions corrélées à la rotation de la roue, l'unité centrale comportant des moyens de couplage d'un signal représentatif desdites au moins deux séquences avec séparément chacun des signaux associés respectivement à un des capteurs de vitesse et des moyens de mesure, pour chaque couple, d'un déphasage entre le signal corrélé à la rotation de la roue associé au boîtier électronique et le signal associé à chaque capteur de vitesse de

15 roue, des moyens d'identification d'un déphasage constant entre le signal corrélé à la rotation de la roue et un signal d'un des capteurs de vitesse et des moyens d'attribution et de mémorisation du boîtier électronique à la roue associée au capteur de vitesse de roue dont le signal a présenté un déphasage constant avec le signal du boîtier électronique.

La mise en œuvre du procédé de localisation selon la présente invention

20 nécessite simplement l'implémentation d'un logiciel de traitement des signaux délivrés mais ne requiert aucun ajout de matériel spécifique, le système de sécurité avec les capteurs de vitesse de roue étant déjà présent dans le véhicule automobile.

Avantageusement, ledit au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement intégré au boîtier électronique corrélé à une rotation de la roue associée

25 est pris unitairement ou en combinaison parmi les éléments suivants : un accéléromètre tangentiel et/ou radial, un capteur de choc, une bobine sensible au champ magnétique terrestre et un capteur à effet Hall.

Avantageusement, quand ledit au moins un capteur est une bobine sensible au champ magnétique terrestre, un capteur magnétostatique ou un capteur à effet Hall, le

30 véhicule automobile comprend un système de positionnement global embarqué à bord du véhicule. Un tel système de positionnement peut aussi servir pour déterminer le parcours suivi par le véhicule et estimer la sinuosité du parcours suivi qui va rentrer en ligne de compte pour la comparaison des déphasages.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention

35 apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la **figure 1** est une représentation schématique d'une vue de dessus d'un véhicule doté d'un système de surveillance et d'un système de sécurité active permettant la mise en œuvre du procédé de localisation de la position des roues du véhicule selon l'invention,
- 5 – la **figure 2** est une représentation schématique de la mise en œuvre du procédé selon la présente invention dans une unité centrale reliée, d'une part, à chaque boîtier électronique de roue d'un système de surveillance des roues et, d'autre part, à chaque capteur de vitesse de roue d'un système de sécurité active.

10 La **figure 1** montre un véhicule V pouvant servir à la mise en œuvre du procédé de localisation de chaque roue selon la présente invention, bien que montrant des éléments en eux-mêmes connus. Il pourrait être possible dans le cadre de la présente invention de ne localiser qu'une roue ou pas toutes les roues du véhicule mais cela n'aurait qu'un intérêt minime, la localisation de toutes les roues du véhicule pouvant se
15 faire simultanément.

A cette **figure 1**, il est montré un système de surveillance qui comporte classiquement, en premier lieu, associé à chaque roue 1-4, un boîtier 5-8 électronique, par exemple solidarisé sur la jante de sa roue associée de façon à être positionné à l'intérieur de l'enveloppe du pneumatique équipant la roue.

20 Chacun de ces boîtiers 5-8 électroniques intègre des capteurs fréquemment 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 5-8 électroniques intègre également, de façon classique, des moyens de mesure 9 de la position angulaire du boîtier 5-8 électronique les contenant. De tels moyens de mesure 9 peuvent
25 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 5-8 électronique, dont la fréquence, égale à la fréquence de rotation des roues 1-4, permet, en outre, de calculer la vitesse de rotation desdites roues 1-4.

En plus de pouvoir être un accéléromètre tangentiel, un accéléromètre radial
30 ou un accéléromètre radial et tangentiel, dans le cadre de la présente invention, les moyens de mesure 9 peuvent aussi être sous la forme d'un capteur de choc, d'une bobine sensible au champ magnétique terrestre ou d'un capteur à effet Hall. D'autres éléments sont aussi possibles, comme par exemple tout capteur magnétostatique.

Le système de surveillance comprend, également, une unité centrale 11
35 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 5-8 électroniques.

En parallèle et en indépendance au système de surveillance, le véhicule V est également équipé d'un système de sécurité active tel qu'un système « ABS » d'antiblocage de roues 1-4 ou un système « ESP » de contrôle dynamique de stabilité. Ce système de sécurité comporte quatre capteurs de vitesse de roue 13-16 positionnés sur le
5 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 roue 1-4 associée. La localisation sur le véhicule V de chacun de ces capteurs de vitesse de roue 13-16 est connue, c'est-à-dire il est connu à quelle roue chacun de ces capteurs de vitesse de roue 13-16 est associé.

10 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 lesdits 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 capteurs inductifs, magnéto-résistifs
15 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 de localisation d'une position d'au moins une roue 1-4 et plus avantageusement de chaque roue d'un véhicule V automobile selon l'invention consiste à utiliser les données fournies,
20 d'une part, par les boîtiers 5-8 électronique et, d'autre part, par les capteurs de vitesse de roue 13-16 pour comparer leur déphasage. Chaque boîtier 5-8 électronique délivre un signal pour une position angulaire donnée du boîtier 5-8 électronique suivi par des signaux successifs pour des positions angulaires du boîtier 5-8 électronique décalées de valeurs angulaires déterminées par rapport à la position angulaire de transmission du
25 premier signal.

Parallèlement, les capteurs 13-16 délivrent vers le calculateur 17 des données représentatives de l'orientation des roues 1-4 associées, sous la forme de valeurs convertibles en valeurs angulaires, qui est fréquemment le numéro d'ordre d'une dent d'une roue dentée tournant avec la roue.

30 En se référant maintenant aux **figures 1 et 2** prises en combinaison, selon l'invention, pour chaque boîtier 5-8 électronique, il est réalisé au moins deux séquences de plusieurs acquisitions dudit au moins un paramètre corrélé à la rotation de la roue associée au boîtier 5-8 électronique sans que cette roue soit déterminée. Ces séquences de plusieurs acquisitions sont ensuite transmises par le boîtier 5-8 électronique à l'unité
35 centrale 11 en formant un signal corrélé à la rotation de la roue associée pour lesdites au moins deux séquences.

A la **figure 2**, il est montré que les boîtiers 5-8 électronique envoient par radiofréquence des signaux devenant après traitement des signaux exploitables 19 à l'unité centrale 11, cette unité centrale 11 étant munie d'un récepteur 12 radiofréquence. Les signaux de chaque boîtier 5-8 électronique peuvent être soumis à un filtrage 20 dans
5 l'unité centrale 11 mais ceci n'est pas obligatoire.

Parallèlement et simultanément, en provenance des capteurs de vitesse de roue 13-16, il est procédé à une acquisition par l'unité centrale 11 des données représentatives de la rotation transmises par chaque capteur de vitesse de roue 13-16 en formant un signal associé à chaque capteur de vitesse de roue 13-16 acquis pendant
10 chacune desdites au moins deux séquences. Ces signaux de capteur de vitesse de roue 13-16 sont référencés 22 à la **figure 2**, le cas échéant après un traitement de filtrage et/ou de ré-échantillonnage.

Ces signaux de capteur de vitesse de roue 22 peuvent être reçus par un récepteur d'un système de transmission de données par réseau interne au véhicule 21, par exemple un système multiplexé à bus connu sous l'acronyme de « CAN » et ensuite
15 peuvent être soumis à un filtrage 20, avantageusement similaire ou compatible avec le filtrage que subissent les signaux provenant de chacun des boîtiers 5-8 électronique.

Il est effectué une mise en couple du signal corrélé à la rotation de la roue pour chaque boîtier 5-8 électronique pour lesdites au moins deux séquences avec chacun
20 des signaux associés à chacun des capteurs de vitesse de roue 13-16. Quand le véhicule V présente quatre roues 1-4, le signal en provenance de chaque boîtier 5-8 électronique est mis en couple respectivement avec quatre signaux en provenance des quatre capteurs de vitesse de roue 13-16 en donnant 16 couples. Ceci est fait dans un module d'appairage 24 ou de mise en couple.

Il est alors mesuré pour chaque couple un déphasage entre le signal corrélé à la rotation de la roue associé à chaque boîtier 5-8 électronique et le signal associé à chaque capteur de vitesse de roue 13-16. Ceci est fait dans un module de comparaison de déphasage 25.
25

Quand, dans le module de comparaison de déphasage 25, un déphasage
30 constant en variant dans une plage prédéterminée calibrable est mesuré dans les couples desdites au moins deux séquences avec le signal associé à un capteur de vitesse de roue 13-16 alors que les autres couples avec les signaux associés aux autres capteurs de vitesse de roue 13-16 présentent un déphasage plus grand ou variable, le boîtier 5-8 électronique associé audit au moins un signal corrélé à la rotation de la roue est identifié
35 comme étant assigné à la roue associée au capteur de vitesse de roue 13-16 d'où provient le signal de capteur de vitesse de roue 13-16 présentant un déphasage constant avec le signal du boîtier 5-8 électronique.

Ceci entraîne une prise de décision et l'attribution d'une roue au boîtier électronique, ceci dans un module de décision 26. Le procédé est poursuivi pour les autres boîtiers 5-8 électroniques pour associer à chaque boîtier 5-8 électronique une roue du véhicule V.

5 Le symbole 23 indique que le procédé s'applique à au moins deux séquences de plusieurs acquisitions afin que la comparaison des déphasages soit reproductible sur plusieurs séquences d'acquisitions.

Comme les signaux peuvent être déformés notamment selon des conditions de roulage défavorables comme la sinuosité de la route, l'état de la route ou la vitesse du
10 véhicule V, les déphasages seront appréciés comme étant dans une plage autour d'un déphasage constant. Cette plage prédéterminée calibrable peut varier de +/- 0 à 15%, en étant fonction d'un roulage du véhicule V automobile.

De préférence, plus précisément on peut poser une plage de variation acceptable du déphasage de 45° (+/-22,5°), soit 125% (+/- 6,25%), donc variant
15 de +/- 6,25%.

Par exemple à vitesse élevée, cette plage peut être plus réduite qu'à vitesse faible. L'influence des conditions de roulage sur les variations de déphasage autour d'un déphasage constant pour le boîtier 5-8 électronique qui va être associé à un capteur de vitesse de roue 13-16 d'une roue et attribué à cette roue peut être expérimentalement
20 déterminé. Ceci sera ultérieurement plus précisément décrit.

Un filtrage effectué dans chaque boîtier 5-8 électronique, le cas échéant, associé à un filtrage effectué dans l'unité centrale 11 avec une adaptation du signal de chaque capteur de vitesse de roue 13-16 pour permettre une meilleure comparaison avec le signal du boîtier 5-8 électronique peuvent réduire la plage autour du déphasage
25 constant, à condition que les différents filtrages soient compatibles et corrigent le signal dans la même direction.

Quand aucun déphasage constant n'est mesuré dans aucun des couples avec les signaux associés aux capteurs de vitesse de roue 13-16 ou quand les déphasages des couples avec les signaux associés aux capteurs de vitesse de roue 13-16 sont
30 similaires, le procédé est suspendu pour lesdites au moins deux séquences d'acquisition. Il est alors recommencé dans des conditions plus favorables. Un délai de suspension peut être fixé.

L'unité centrale 11 peut procéder à une mémorisation des déphasages relevés et à une classification en groupes de déphasages mesurés présentant des
35 caractéristiques similaires en fonction de certains paramètres de roulage du véhicule V. Ces paramètres peuvent être les paramètres suivants non limitatifs, pris unitairement ou en combinaison : un roulage du véhicule V correspondant à une vitesse spécifique ou

dans une plage de 0 à 15% autour d'une vitesse spécifique, un roulage avec une ou des phases d'arrêt ou de ralentissement du véhicule V ou une sinuosité de la route suivie.

Ceci permet de diminuer la plage d'incertitude autour d'un déphasage historiquement constaté pour certaines conditions de roulage qui sont favorables au repérage du déphasage constant. Par exemple, connaissant le trajet suivi et sachant que le véhicule V est dans une situation où un déphasage constant peut être favorablement reconnu, il est possible de connaître un déphasage anticipé et de voir si c'est effectivement le cas dans la comparaison des déphasages. L'association d'un boîtier 5-8 électronique avec un capteur de vitesse de roue 13-16 se fait alors plus aisément et ne nécessite pas autant de calcul que sans connaissance des conditions de roulage.

Pour un groupe de déphasage classifié avec des caractéristiques similaires en fonction desdits paramètres et composé d'un ensemble de déphasages, il peut être établi une valeur moyenne de déphasage et un écart type des déphasages autour de cette valeur moyenne. Cette valeur moyenne de déphasage et cet écart type des déphasages sont appliqués pour un nouveau roulage présentant lesdites caractéristiques du groupe. Le déphasage dudit nouveau roulage est ensuite mémorisé dans le groupe et l'écart type des déphasages est réactualisé en tenant compte du déphasage du nouveau roulage.

Il est ainsi procédé à une classification en groupe des déphasages calculés qui correspond à des phases successives de mouvement continu du véhicule V, le cas échéant jalonnées par les arrêts du véhicule V.

Pour affiner la précision du signal émis par chaque boîtier électronique, chaque boîtier 5-8 électronique peut transmettre à l'unité centrale 11 une période d'acquisition desdites au moins deux séquences d'acquisition, lesdites au moins deux séquences d'acquisition subissant un filtrage dans le boîtier 5-8 électronique associé et/ou l'unité centrale 11, ces filtrages étant complémentaires. Un filtrage dans l'unité centrale 11 a été référencé 20 à la **figure 2**.

Les signaux associés aux capteurs de vitesse de roue 13-16 peuvent être ré-échantillonnés en fonction de la période desdites au moins deux séquences et subissent un filtrage similaire au(x) filtrage(s) desdites au moins deux séquences d'acquisition. Il peut être utilisé le même filtre ou un filtre compatible avec les signaux desdites au moins deux séquences d'acquisition conformément à la période d'échantillonnage reportée. On a ainsi le même déphasage supplémentaire issu du ou des filtrages numériques pour les signaux issus des boîtiers 5-8 électroniques et des signaux issus des capteurs de vitesse de roue 13-16.

Pour l'élaboration d'un échantillonnage, il y a principalement quatre contraintes. La première contrainte est la taille limitée du message transmis, ce qui impose d'avoir un nombre maximum d'échantillons, par exemple 64 échantillons au

maximum. La deuxième contrainte est un nombre d'échantillons par tour de roue minimum nécessaire pour la précision du calcul de la phase. Ce nombre d'échantillons peut être au moins de six par tour de roue. Ceci impose une période d'échantillonnage maximale pour convenir aux hautes vitesses.

5 La troisième contrainte est d'avoir une séquence d'échantillonnage qui couvre au moins un tour de roue, ce qui est nécessaire pour calculer une phase. Enfin, la quatrième est de transmettre la valeur de la période d'échantillonnage pour permettre un filtrage adéquat des signaux des capteurs de vitesse, ce qui apporte un même déphasage supplémentaire de filtrage.

10 L'ensemble de ces contraintes conduit à deux solutions possibles. Comme première solution, il peut être effectué un échantillonnage à une période fixe et prédéterminée d'au moins cinq millisecondes. Comme deuxième solution, il peut être effectué un échantillonnage à une période calculée et adaptée à la vitesse courante pour garantir un nombre fixe d'échantillons par tour de roue.

15 Le nombre d'acquisitions par tour de roue peut être fonction d'une vitesse du véhicule V en diminuant plus la vitesse est faible. Le but recherché est de garantir un nombre d'échantillons constant par tour de roue, indépendamment de la vitesse courante de la roue. Précisément, si l'on adapte la période d'échantillonnage, le nombre d'échantillons par tour de roue ne varie pas d'une vitesse à l'autre. Pour garantir seize
20 échantillons par tour de roue, la période d'échantillonnage peut être approximativement de 20ms à 20km/h et de 4ms à 100km/h.

L'invention concerne aussi un véhicule V automobile comprenant des roues 1-4 équipées chacune d'un boîtier 5-8 électronique intégrant au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement corrélé à une rotation de la roue associée et un
25 émetteur 10 transmettant des valeurs dudit au moins un paramètre de fonctionnement à une unité centrale 11. En parallèle, le véhicule V automobile comprend un capteur de vitesse de roue 13-16 positionné à proximité de chacune des roues 1-4 délivrant des données représentatives de la rotation de la roue 1-4 et associée à l'unité centrale 11.

L'unité centrale 11, logée dans le véhicule V, est, d'une part, dotée d'un
30 récepteur 12 pour la réception des valeurs dudit au moins un paramètre en provenance des boîtiers 5-8 électroniques et, d'autre part, connectée directement ou indirectement, à chaque capteur de vitesse de roue 13-16 pour la réception des données représentatives de la rotation de chaque roue 1-4. Cette connexion peut se faire par un calculateur 17, faisant partie du même système de sécurité que les capteurs de vitesse de roue 13-16,
35 par exemple pour un système ABS ou ESP précédemment mentionné.

Selon l'invention, le véhicule V automobile met en œuvre un procédé tel que précédemment décrit. Pour ce faire, chaque boîtier 5-8 électronique comporte des

moyens de réalisation d'au moins deux séquences de plusieurs acquisitions corrélées à la rotation de la roue. L'unité centrale 11 comporte des moyens de mise en couple d'un signal représentatif desdites au moins deux séquences avec séparément chacun des signaux associés respectivement à l'un des capteurs de vitesse de roue 13-16.

5 L'unité centrale 11 comporte aussi des moyens de mesure, pour chaque couple, d'un déphasage entre le signal corrélé à la rotation de la roue associé au boîtier 5-8 électronique et le signal associé à chaque capteur de vitesse de roue 13-16. L'unité centrale 11 comporte ensuite des moyens d'identification d'un déphasage constant entre le signal corrélé à la rotation de la roue et un signal d'un des capteurs de vitesse de
10 roue 13-16. L'unité centrale 11 comporte finalement des moyens d'attribution et de mémorisation du boîtier 5-8 électronique à la roue associée au capteur de vitesse de roue 13-16 dont le signal a présenté un déphasage constant avec le signal du boîtier électronique, ceci avec une possibilité de variation d'une plage prédéterminée autour d'un déphasage constant.

15 Le ou les capteurs d'un paramètre de fonctionnement intégré au boîtier 5-8 électronique corrélé à une rotation de la roue associée peuvent être pris unitairement ou en combinaison parmi les éléments suivants : un accéléromètre tangentiel et/ou radial, un capteur de choc, une bobine sensible au champ magnétique terrestre et un capteur à effet Hall. Tout capteur magnétostatique peut aussi être envisagé.

20 Quand ledit au moins un capteur est une bobine sensible au champ magnétique terrestre ou un capteur à effet Hall, le véhicule V automobile peut comprendre un système de positionnement global embarqué à bord du véhicule V.

A l'instar de la bobine sensible au champ magnétique terrestre, le capteur à effet Hall va être sensible au champ magnétique terrestre, et donc aux fluctuations de sa
25 composante longitudinale en fonction du cap du véhicule. Ceci est aussi valable pour tout capteur magnétostatique.

En effet, comme une bobine sensible au champ magnétique terrestre utilise le champ magnétique terrestre, il est important de localiser le véhicule sur la terre. La localisation du véhicule 1 peut se faire par un système de positionnement global ou SPG
30 connu aussi sous l'acronyme anglais de GPS embarqué à bord du véhicule. Cette fonction permet de mémoriser la position du véhicule à chaque instant afin de pouvoir localiser la zone géographique d'utilisation du véhicule dans laquelle le véhicule automobile circule.

Un système de positionnement global peut aussi servir à former des groupes
35 de déphasage classifié avec des caractéristiques similaires en fonction de paramètres géographiques, par exemple concernant la sinuosité de la route, qui influent beaucoup sur les déphasages entre roues.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de localisation d'une position de chaque roue (1-4) d'un véhicule (V) automobile comprenant des roues (1-4) équipées chacune d'un boîtier (5-8) électronique intégrant au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement corrélé à une rotation de la roue associée et un émetteur (10) transmettant des valeurs dudit au moins un paramètre de fonctionnement à une unité centrale (11), un capteur de vitesse de roue (13-16) pour chacune des roues (1-4) délivrant à l'unité centrale (11) des données représentatives de la rotation de la roue (1-4) associée, ledit procédé de localisation étant **caractérisé en ce que :**
- pour chaque boîtier (5-8) électronique, il est réalisé au moins deux séquences de plusieurs acquisitions dudit au moins un paramètre, ensuite transmises par le boîtier (5-8) électronique à l'unité centrale (11) en formant un signal corrélé à la rotation de la roue associée pour lesdites au moins deux séquences, avec simultanément acquisition par l'unité centrale (11) des données représentatives de la rotation transmises par chaque capteur de vitesse de roue (13-16) en formant un signal associé à chaque capteur de vitesse de roue (13-16) acquis pendant chacune desdites au moins deux séquences,
 - il est effectué une mise en couple du signal corrélé à la rotation de la roue pour le boîtier (5-8) électronique pour lesdites au moins deux séquences avec chacun des signaux associés à chacun des capteurs de vitesse de roue (13-16),
 - il est mesuré pour chaque couple un déphasage entre le signal corrélé à la rotation de la roue associé au boîtier (5-8) électronique et le signal associé à chaque capteur de vitesse de roue (13-16), et,
 - quand un déphasage constant en variant dans une plage prédéterminée calibrable est mesuré dans les couples desdites au moins deux séquences avec le signal associé à un capteur de vitesse de roue (13-16) alors que les autres couples avec les signaux associés aux autres capteurs de vitesse de roue (13-16) présentent un déphasage plus grand ou variable, le boîtier (5-8) électronique associé audit au moins un signal corrélé à la rotation de la roue est identifié comme étant assigné à la roue associée au capteur de vitesse de roue (13-16) d'où provient le signal de capteur de vitesse de roue (13-16) présentant un déphasage constant avec le signal du boîtier (5-8) électronique,
 - le procédé étant poursuivi pour associer à chaque boîtier (5-8) électronique une roue (1-4) du véhicule (V).
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la plage prédéterminée calibrable varie de +/-0 à 15%, en étant fonction d'un roulage du véhicule (V) automobile.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, quand aucun déphasage constant n'est mesuré dans aucun des couples avec les signaux associés aux capteurs de vitesse de roue (13-16) ou quand les déphasages des couples avec les signaux associés aux capteurs de vitesse de roue (13-16) sont similaires, le procédé est suspendu pour lesdites au moins deux séquences d'acquisition.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité centrale (11) procède à une mémorisation des déphasages relevés et à une classification en groupes de déphasages mesurés présentant des caractéristiques similaires en fonction des paramètres suivants pris unitairement ou en combinaison : un roulage du véhicule (V) correspondant à une vitesse spécifique ou dans une plage de 20% autour d'une vitesse spécifique, un roulage avec une ou des phases d'arrêt ou de ralentissement du véhicule (V) ou une sinuosité de la route suivie.
5. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, pour un groupe de déphasage classifié avec des caractéristiques similaires en fonction desdits paramètres et composé d'un ensemble de déphasages, il est établi une valeur moyenne de déphasage et un écart type des déphasages autour de cette valeur moyenne, cette valeur moyenne de déphasage et cet écart type des déphasages étant appliqués pour un nouveau roulage présentant lesdites caractéristiques du groupe, le déphasage dudit nouveau roulage étant ensuite mémorisé dans le groupe et l'écart type des déphasages étant réactualisé en tenant compte du déphasage du nouveau roulage.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque boîtier (5-8) électronique transmet à l'unité centrale (11) une période d'acquisition desdites au moins deux séquences d'acquisition, lesdites au moins deux séquences d'acquisition subissant un filtrage dans le boîtier (5-8) électronique associé et/ou l'unité centrale (11).
7. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les signaux associés aux capteurs de vitesse de roue (13-16) sont ré-échantillonnés en fonction de la période desdites au moins deux séquences et subissent un filtrage similaire au(x) filtrage(s) desdites au moins deux séquences d'acquisition.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque séquence d'acquisition correspond à un tour de roue minimum et/ou à une période de séquence d'acquisition d'au moins cinq millisecondes.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est effectué un échantillonnage à une période fixe et prédéterminée d'au

moins cinq millisecondes ou à une période calculée et adaptée à la vitesse courante pour garantir un nombre fixe d'échantillons par tour de roue.

10. Véhicule (V) automobile comprenant des roues (1-4) équipées chacune d'un boîtier (5-8) électronique intégrant au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement
5 corrélé à une rotation de la roue associée et un émetteur (10) transmettant des valeurs dudit au moins un paramètre de fonctionnement à une unité centrale (11), le véhicule (V) automobile comprenant un capteur de vitesse de roue (13-16) positionné à proximité de chacune des roues (1-4) délivrant des données représentatives de la rotation de la roue (1-4) associée à l'unité centrale (11), l'unité centrale (11), logée dans le véhicule (V),
10 étant, d'une part, dotée d'un récepteur (12) pour la réception des valeurs dudit au moins un paramètre en provenance des boîtiers (5-8) électroniques, et, d'autre part, connectée à chaque capteur de vitesse de roue (13-16) pour la réception des données représentatives de la rotation de chaque roue (1-4), **caractérisé en ce qu'il met en œuvre un procédé** selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque boîtier (5-8) électronique
15 comportant des moyens de réalisation d'au moins deux séquences de plusieurs acquisitions corrélées à la rotation de la roue, l'unité centrale (11) comportant des moyens de couplage d'un signal représentatif desdites au moins deux séquences avec séparément chacun des signaux associés respectivement à un des capteurs de vitesse de roue (13-16) et des moyens de mesure, pour chaque couple, d'un déphasage entre le
20 signal corrélé à la rotation de la roue associé au boîtier (5-8) électronique et le signal associé à chaque capteur de vitesse de roue (13-16), des moyens d'identification d'un déphasage constant entre le signal corrélé à la rotation de la roue et un signal d'un des capteurs de vitesse de roue (13-16) et des moyens d'attribution et de mémorisation du boîtier (5-8) électronique à la roue associée au capteur de vitesse de roue (13-16) dont le
25 signal a présenté un déphasage constant avec le signal du boîtier électronique.

11. Véhicule (V) automobile selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement intégré au boîtier (5-8) électronique corrélé à une rotation de la roue associée est pris unitairement ou en combinaison parmi les éléments suivants : un accéléromètre tangentiel et/ou radial, un
30 capteur de choc, une bobine sensible au champ magnétique terrestre, un capteur magnétostatique et un capteur à effet Hall.

12. Véhicule (V) automobile selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, quand ledit au moins un capteur est une bobine sensible au champ magnétique terrestre, un capteur magnétostatique ou un capteur à effet Hall, le véhicule (V)
35 automobile comprend un système de positionnement global embarqué à bord du véhicule (V).

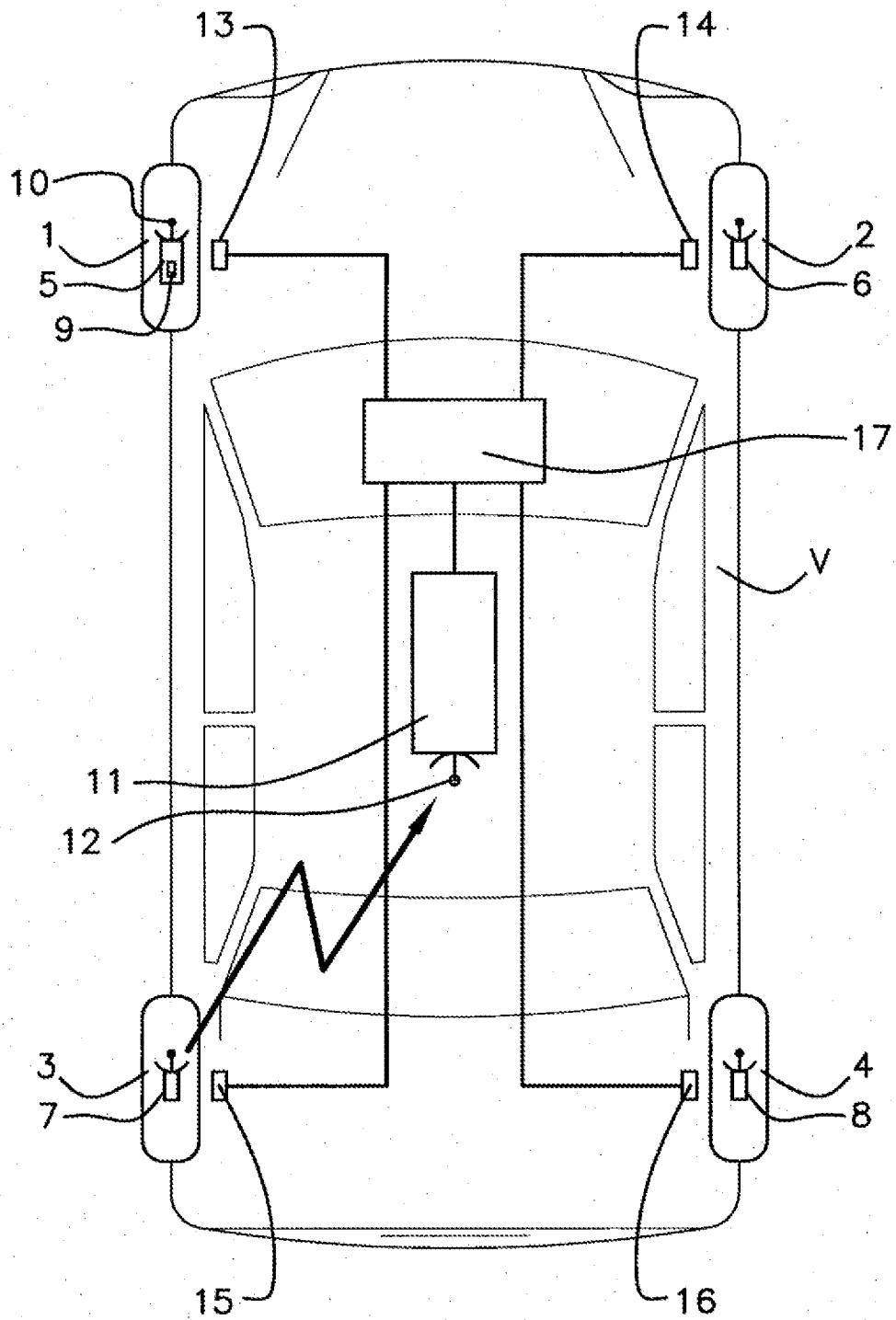
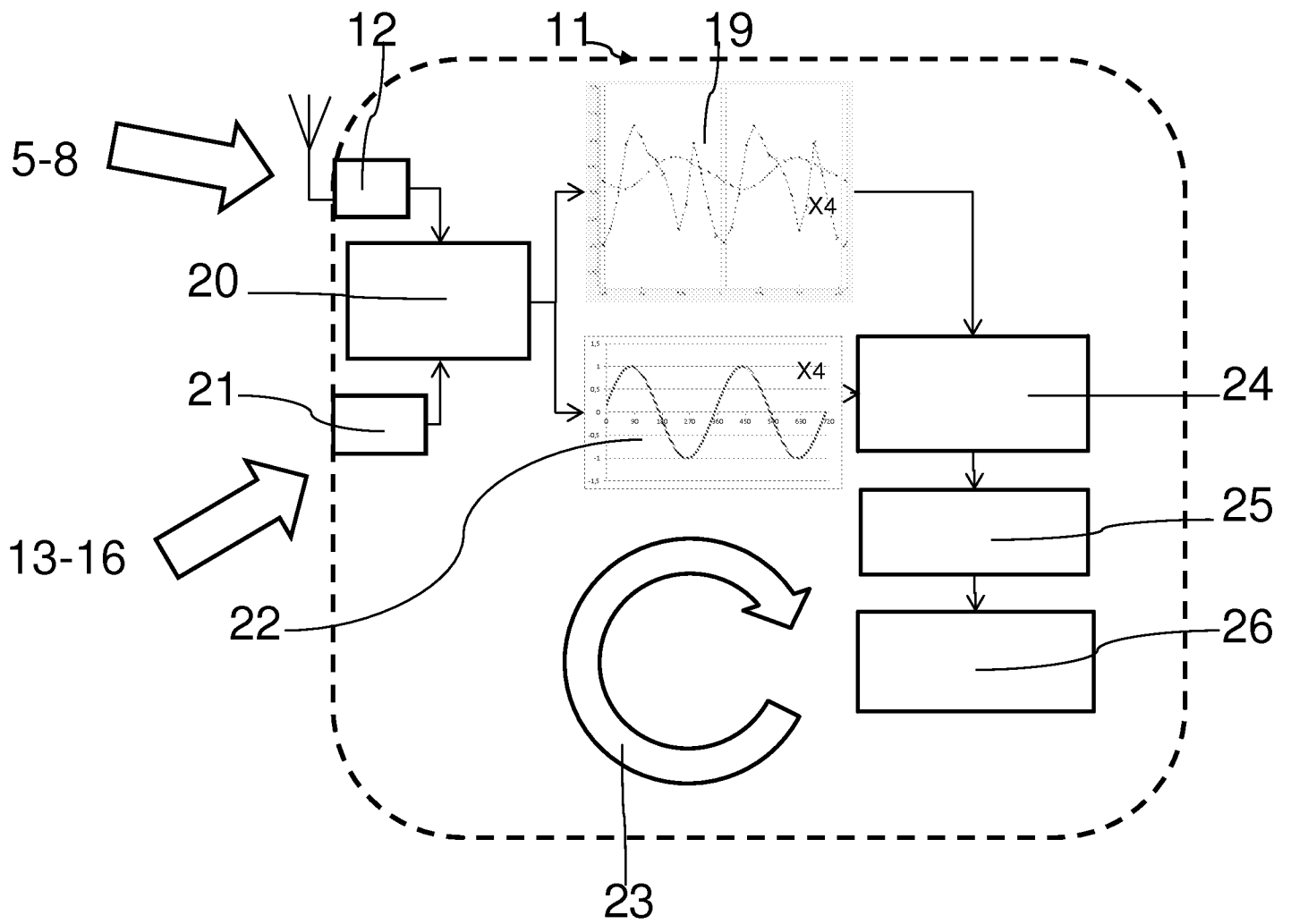


FIG. 1

**FIG. 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/051794

A. 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 50 942 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 May 2004 (2004-05-19)	1,6,10
A	paragraph [0024] paragraph [0032] - paragraph [0033]; figure all	2-5,7-9, 11,12
A	----- DE 10 2005 018107 B3 (SIEMENS AG [DE]) 12 October 2006 (2006-10-12) abstract paragraph [0020]; figure all	1-12
A	----- US 2011/082663 A1 (GEISLER DOMINIK [DE] ET AL) 7 April 2011 (2011-04-07) paragraph [0004] - paragraph [0006]; figure all	1-12
	----- -/-	



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

22 October 2018

Date of mailing of the international search report

31/10/2018

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

International application No

PCT/FR2018/051794

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 616 723 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 18 January 2006 (2006-01-18) paragraph [0037] - paragraph [0043]; figure all -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/051794

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10250942	A1	19-05-2004	NONE	

DE 102005018107	B3	12-10-2006	DE 102005018107 B3	12-10-2006
			FR 2884614 A1	20-10-2006
			US 2006235641 A1	19-10-2006

US 2011082663	A1	07-04-2011	DE 102009045305 A1	07-04-2011
			US 2011082663 A1	07-04-2011

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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051794

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 102 50 942 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 mai 2004 (2004-05-19)	1,6,10
A	alinéa [0024] alinéa [0032] - alinéa [0033]; figure all	2-5,7-9, 11,12
A	DE 10 2005 018107 B3 (SIEMENS AG [DE]) 12 octobre 2006 (2006-10-12) abrégé alinéa [0020]; figure all	1-12
A	US 2011/082663 A1 (GEISLER DOMINIK [DE] ET AL) 7 avril 2011 (2011-04-07) alinéa [0004] - alinéa [0006]; figure all	1-12
A	EP 1 616 723 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 18 janvier 2006 (2006-01-18) alinéa [0037] - alinéa [0043]; figure all	1-12



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

22 octobre 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/10/2018

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/FR2018/051794

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10250942	A1	19-05-2004	AUCUN	

DE 102005018107	B3	12-10-2006	DE 102005018107 B3	12-10-2006
			FR 2884614 A1	20-10-2006
			US 2006235641 A1	19-10-2006

US 2011082663	A1	07-04-2011	DE 102009045305 A1	07-04-2011
			US 2011082663 A1	07-04-2011

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
