

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 995 991

②1 N° d'enregistrement national : 12 58908

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : G 01 D 5/12 (2013.01), G 01 P 3/44, G 08 C 17/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.09.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.03.14 Bulletin 14/13.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE  
FRANCE Société par actions simplifiée — FR et  
CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH — DE.

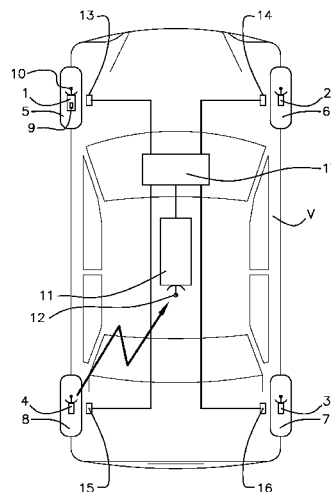
⑦2 Inventeur(s) : GUINART NICOLAS.

⑦3 Titulaire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE  
Société par actions simplifiée, CONTINENTAL AUTO-  
MOTIVE GMBH.

⑦4 Mandataire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE  
FRANCE.

⑤4 PROCÉDE DE LOCALISATION DE LA POSITION DE ROUES EQUIPEES D'UN BOITIER ELECTRONIQUE  
INTEGRANT DES MOYENS DE MESURE D'UN PARAMETRE DE FONCTIONNEMENT DE LA DITE ROUE.

⑤7 L'invention concerne un procédé de localisation de la position de roues (5-8) d'un véhicule (V) comprenant, monté sur chaque roue, un boîtier électronique (1-4) intégrant des moyens de mesure (9) d'un paramètre de localisation prédéterminé de fonctionnement de la dite roue, et, affectés à chaque position de roue et montés sur le véhicule (V), des moyens fixes (13-16) de mesure du paramètre de localisation de la dite roue. Ce procédé de localisation consiste, d'une part, pour chaque boîtier électronique (1-4), à comparer les valeurs mesurées par les moyens de mesure mobiles (9) intégrés dans le dit boîtier électronique, et celles mesurées par chacun des moyens de mesure fixes (13-16), d'autre part, pour chaque position de roue, à comparer les valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes (13-16) affectés à la dite position de roue, et celles mesurées par chacun des moyens de mesure mobiles (9), puis à attribuer une position de roue à un boîtier électronique (1-4) lors d'une correspondance réciproque entre ces derniers.



FR 2 995 991 - A1



L'invention concerne un procédé de localisation de la position de roues équipées d'un boîtier électronique intégrant des moyens, de mesure d'un paramètre de fonctionnement de la dite roue, montées sur un véhicule comprenant des moyens de mesure de ce paramètre.

5 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 anormale du paramètre mesuré.

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

15 Un des problèmes que nécessitent de résoudre de tels systèmes de surveillance réside dans l'obligation de devoir associer à chaque signal reçu par 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 changements de roues ou  
20 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 EP 0 895 879, dont le concept est basé sur la corrélation existant entre les signaux délivrés par un  
25 capteur équipant une roue et les signaux délivrés par un capteur 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 dynamique de stabilité, de telles méthodes de localisation présentent notamment un  
30 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 du dit système de sécurité active et des signaux délivrés par les capteurs intégrés usuellement dans les boîtiers électroniques du système de surveillance.

De ce fait 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 très performant en termes de réactivité et de fiabilité.

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

- r roues équipées chacune d'un boîtier électronique intégrant des moyens, dits mobiles, de mesure d'un paramètre prédéterminé de fonctionnement de la dite roue, dit paramètre de localisation, et un émetteur destiné à la transmission de signaux comportant des données représentatives des valeurs mesurées du dit paramètre de localisation et un code d'identification du dit boîtier électronique,

- affectés à chaque position de roue et montés sur le véhicule, r moyens, dits fixes, de mesure du paramètre de localisation de la dite roue,

- et, montée sur le véhicule, une unité centrale dotée de moyens de réception, d'une part, des signaux en provenance des boîtiers électroniques, et d'autre part, de données représentatives des valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes,

- le dit procédé de localisation consistant à étudier la corrélation entre les valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes et celles mesurées par les moyens de mesures mobiles, en vue d'attribuer une position de roue à chaque boîtier électronique.

Selon l'invention, ce procédé de localisation se caractérise en ce que :

a/ pour chaque boîtier électronique, on compare les données représentatives des valeurs mesurées par les moyens de mesure mobiles intégrés dans le dit boîtier électronique, et celles mesurées par chacun des r moyens de mesure fixes, et on étudie la corrélation entre les dites données de façon à établir une correspondance entre un boîtier électronique et une position de roue,

b/ pour chaque position de roue, on compare les données représentatives des valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes affectés à la dite position de roue, et celles mesurées par chacun des r moyens de mesure mobiles intégrés dans les boîtiers électroniques, et on étudie la corrélation entre les dites données de façon à établir une correspondance entre une position de roue et un boîtier électronique,

c/ on attribue une position de roue à un boîtier électronique lors d'une correspondance réciproque entre la dite position de roue et le dit boîtier électronique.

Le procédé de localisation selon l'invention consiste donc à rechercher, d'une part, la position de roue « préférée » de chaque boîtier électronique, et d'autre part, le boîtier électronique « préféré » de chaque position de roue, afin d'établir des corrélations croisées entre les dits boîtiers électroniques et les dites positions de roue.

Dans la pratique, une telle procédure de décision dont l'implémentation est très simple et aisée, permet en moyenne d'obtenir une convergence d'au moins 30 % à 40 % plus rapide que celle obtenue par la mise en œuvre des procédures actuelles, ce gain de temps pouvant même atteindre 70 % dans les meilleurs cas.

Par conséquent, ce procédé de localisation conduit à un accroissement significatif des performances et de la robustesse du système qui offrent des marges de manœuvre conséquentes lors de la définition du dit système.

De plus, le procédé de localisation peut également permettre de réaliser l'apprentissage des boîtiers électroniques équipant les roues effectivement montées sur le véhicule. A cet effet, de façon avantageuse selon l'invention on détermine, pour chaque boîtier électronique, une valeur représentative de la somme des valeurs représentatives de la dispersion obtenues pour chacune des positions de roues, on compare cette valeur-somme à une valeur seuil prédéterminée, et on exclut le boîtier électronique de la procédure de localisation si cette valeur-somme est inférieure au dit seuil.

Selon un mode de mise en œuvre avantageux du procédé selon l'invention, on détermine, en vue d'étudier les corrélations, des données, telles que par exemple la variance, représentatives de la dispersion des valeurs mesurées par les moyens de mesure mobiles par rapport aux valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes.

De plus, en vue d'étudier les corrélations, on détermine avantageusement selon l'invention, pour chaque couple boîtier électronique/ position de roue, une donnée représentative du ratio, dit global, du poids de la dispersion des valeurs mesurées par le dit boîtier électronique par rapport aux poids des dispersions des valeurs mesurées par chacun des autres boîtiers électroniques.

En outre, en vue de la détermination de chaque ratio global, on calcule avantageusement selon l'invention, en premier lieu, pour chaque couple boîtier électronique/ position de roue, des ratios unitaires correspondant chacun au ratio du poids de la dispersion des valeurs mesurées par le dit boîtier électronique par rapport au poids de la dispersion des valeurs mesurées par chacun des autres boîtiers électroniques, et on effectue le produit des ratios unitaires en vue de déterminer le ratio global.

La valeur de chaque ratio unitaire est, par ailleurs, avantageusement ajustée en fonction du nombre de signaux « traités » en vue de sa détermination, et à cet effet, on définit avantageusement selon l'invention un nombre seuil de signaux en provenance de chaque boîtier électronique en deçà duquel la valeur des ratios unitaires est corrigée par un facteur de pondération de valeur croissant avec le nombre de signaux reçus.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux du procédé selon l'invention, on calcule, en vue des corrélations :

a/ pour chaque boîtier électronique, et pour chaque position de roue, une valeur caractéristique égale au rapport du ratio global calculé pour cette position de roue, sur la somme de tous les ratios globaux calculés pour les différentes positions de roues,

b/ pour chaque position de roue, et pour chacun des boîtiers électroniques, une valeur caractéristique égale au rapport du ratio global calculé pour ce boîtier électronique, sur la somme de tous les ratios globaux calculés pour les différents boîtiers électroniques.

De plus, on combine avantageusement selon l'invention, pour chaque couple boîtier électronique/ position de roue, les deux valeurs caractéristiques spécifiques relatives respectivement au boîtier électronique et à la position de roue, de façon à définir une valeur caractéristique dite combinée.

Sur cette base, le procédé selon l'invention consiste avantageusement à calculer, en vue des corrélations :

a/ pour chaque boîtier électronique, et pour chaque position de roue, une valeur caractéristique normalisée égale au rapport de la valeur caractéristique combinée calculée pour cette position de roue, sur la somme de toutes les valeurs caractéristiques combinées calculées pour les différentes positions de roues,

b/ pour chaque position de roue, et pour chacun des boîtiers électroniques, une valeur caractéristique normalisée égale au rapport de la valeur caractéristique combinée calculée pour ce boîtier électronique, sur la somme de toutes les valeurs caractéristiques combinées calculées pour les différents boîtiers électroniques.

La dernière étape de la procédure consiste alors, avantageusement selon l'invention, à comparer chaque valeur caractéristique normalisée à une valeur seuil prédéterminée, et à conférer une valeur représentative d'une correspondance au couple boîtier électronique/ position de roue lorsque la dite valeur caractéristique est supérieure à la valeur seuil.

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 d'exemple non limitatif un mode de mise en œuvre préférentiel. Sur ces dessins :

- 5 - 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,
- 10 - la **figure 2** est une vue schématique de ce véhicule sur laquelle sont mentionnées des indications visant à expliciter le procédé mis en œuvre selon l'invention.

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 5-8 et équipé d'un système de surveillance de paramètres, tels que pression et/ ou température, des pneumatiques, et d'un système de sécurité active tel que 15 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 5-8, un boîtier électronique 1-4, par exemple 20 solidarisé sur la jante de la dite roue de façon à être positionné à l'intérieur de l'enveloppe du pneumatique.

Chacun de ces boîtiers électroniques 1-4 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 1-4 intègre également, de façon 25 classique, des moyens de mesure 9 de la position angulaire du dit boîtier électronique. De 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.

30 Le système de surveillance comprend, également, une unité centrale 11 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 1-4.

Le véhicule V est également équipé d'un système de sécurité active tel que 35 système « ABS » d'antiblocage de roues, système « ESP » de contrôle dynamique de stabilité, comportant quatre capteurs de vitesse de roue 13-16 positionnés sur le véhicule

V, chacun à proximité d'une roue 5-8, et adaptés pour fournir, des données représentatives de la vitesse de rotation de la dite roue.

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 5-8.

De façon usuelle, les capteurs de vitesse de roue 13-16 consistent en des capteurs inductifs, magnéto-résistifs ou à effet Hall, adaptés pour mesurer le régime de chaque roue 5-8 sur une roue dentée ou magnétique.

En vue de la localisation de chaque roue 5-8 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.

En premier lieu, les boîtiers électroniques 1-4 équipant les roues 5-8, délivrent une pluralité de signaux pour des positions angulaires prédéterminées des dits boîtiers électroniques.

La période d'émission de ces signaux est de l'ordre de 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 5-8.

Parallèlement, les capteurs 13-16 délivrent vers le calculateur 17 des données représentatives de l'orientation des roues associées 5-8, 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, la période 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.

Le procédé de localisation mis en œuvre selon l'invention est décrit ci-dessous avec l'appui de tableaux numériques représentatifs de valeurs successivement obtenues lors des étapes de ce procédé de localisation.

La première étape de ce procédé de localisation consiste à :

- construire pour chaque boîtier électronique 1-4, par corrélation entre les données fournies par l'accéléromètre 9 et celles fournies par les capteurs 13-16, quatre distributions par boîtier électronique 1-4, à savoir une distribution pour chaque position de roue 5-8,
- calculer, pour chacune des distributions, une valeur représentative de la dispersion de la dite distribution, consistant en l'exemple en la variance de cette distribution.

Ces variances sont représentées dans les tableaux ci-dessous (qui représentent les valeurs réelles de chaque variance (tableau 1)) puis les valeurs arrondies de chaque variance (tableau 2), dans lesquels :

- 5
- Nb représente le nombre de signaux en provenance de chaque boîtier électronique 1-4, sur la base duquel le calcul de la variance a été effectué,
  - Vi représente la variance obtenue pour le boîtier électronique (i) avec  $i = 1$  à 4, respectivement pour la position avant gauche (FL), la position avant droit (FR), la position arrière droit (RR) et la position arrière gauche (RL).

**Tableau 1 :**

ID\Variance	Nb	V1 (FL)	V2 (FR)	V3 (RR)	V4 (RL)
1_FL	15	300,64	733,3066667	523,8222222	803,1733333
2_FR	15	757,9288889	268,8888889	616,9955556	812,3822222
3_RR	15	465,9733333	572,3822222	184,5155556	480,0622222
4_RL	15	628,3288889	291,4488889	638,0622222	149,36

10 **Tableau 2 :**

ID\Variance	RF Nb	V1 (FL)	V2 (FR)	V3 (RR)	V4 (RL)
1_FL	15	301	733	524	803
2_FR	15	758	269	617	812
3_RR	15	466	572	185	480
4_RL	15	628	291	638	149

- 15 L'étape suivante illustrée dans le tableau 3 ci-dessous consiste à calculer, pour chaque couple boîtier électronique 1-4/ position de roue 5-8, des ratios unitaires  $lij = Vj/Vi$ , représentées à la figure 2, correspondant chacun au ratio du poids de la dispersion des valeurs mesurées par le dit boîtier électronique par rapport au poids de la dispersion des valeurs mesurées par chacun des autres boîtiers électroniques.

**Tableau 3 :**

ID\Ratio	Nb	I12	I13	I14	I23	I24	I34
1_FL	15	2,44	1,74	2,67	0,71	1,1	1,53
2_FR	15	0,35	0,81	1,07	2,29	3,02	1,32
3_RR	15	1,23	0,4	1,03	0,32	0,84	2,59
4_RL	15	0,46	1,02	0,24	2,19	0,51	0,23

Ces valeurs  $lij$  sont ensuite corrigées par un coefficient de pondération en fonction du nombre Nb de signaux en provenance de chaque boîtier électronique 1-4, sur la base duquel le calcul de la variance a été effectué.

Ce coefficient de pondération est conçu pour que l'influence de ces valeurs  $l_{ij}$  soit proportionnelle au nombre  $N_b$  de signaux reçus, et ces valeurs étant destinées à être multipliées entre elles, tel que décrit dans l'étape suivante, le but est de les rapprocher de la valeur neutre, égale à 1 pour un produit, lorsque le nombre  $N_b$  de signaux est faible.

5 A titre d'exemple, ce coefficient de pondération peut varier entre une valeur  $C_p$  égale à 0% pour  $N_b \leq 2$ , et une valeur  $C_p$  égale à 100% pour  $N_b \geq 10$ , avec par exemple une valeur intermédiaire  $C_p$  de 60% pour  $N_b = 7$

De plus, sur la base de ces valeurs  $C_p$  de coefficients de pondération, la valeur  $l_{ij}$  retenue est égale à :

- 10 -  $C_p\% (l_{ij} - 1)$  lorsque  $l_{ij} \geq 1$ ,  
 -  $1 - (C_p\% (1 - l_{ij}))$  lorsque  $l_{ij} < 1$ .

Dans l'exemple numérique présent, le nombre  $N_b$  de signaux reçus est égal à 15 pour chaque boîtier électronique 1-4, et le coefficient de pondération est donc égal à 100 % et par conséquent inopérant concernant les valeurs  $l_{ij}$  calculées.

15 L'étape suivante consiste à calculer, pour chaque couple boîtier électronique 1-4/ position de roue 5-8, une donnée représentative du ratio, dit global, du poids de la dispersion des valeurs mesurées par le dit boîtier électronique par rapport aux poids des dispersions des valeurs mesurées par chacun des autres boîtiers électroniques.

20 Ce calcul revient à calculer, tel que représenté dans le tableau ci-dessous, pour chaque colonne de rang  $i$  correspondant au boîtier électronique  $i$ , avec  $i = 1$  à 4, le produit  $\prod l_{ij}$ , avec  $j = 1$  à 4

Ainsi notamment les valeurs de la colonne 1 (FL) correspondent aux valeurs  $l_{12} \times l_{13} \times l_{14}$ , les valeurs de la colonne 2 (FR) correspondent aux valeurs  $l_{21} \times l_{23} \times l_{24}$ ...

25 Il convient de noter que les valeurs  $l_{ji}$  sont égales à  $1/l_{ij}$ , de sorte que les valeurs  $l_{ij}$  fournies dans le tableau ci-dessus suffisent pour calculer tous les ratios globaux.

Tel que représenté dans le tableau 4 ci-dessous, on effectue, en outre la somme des ratios globaux par ligne et par colonne.

30 **Tableau 4 :**

ID\POS	Nb	FL	FR	RR	RL	MAX
1_FL	15	11,34	0,32	1,24	0,22	11,34
2_FR	15	0,3	19,76	0,71	0,23	19,76
3_RR	15	0,51	0,22	20,23	0,45	20,23
4_RL	15	0,11	2,43	0,1	35,52	35,52
5_xx	3	0,96	1,04	0,96	1,04	8
MAX	-----	11,34	19,76	20,23	35,52	-----

L'étape suivante consiste à calculer, pour chaque boîtier électronique 1-4, et pour chaque position de roue 5-8, une valeur caractéristique, consistant en un ratio normalisé, égale au rapport du ratio global calculé pour cette position de roue 5-8, sur la somme de tous les ratios globaux calculés pour les différentes positions de roues (somme des ratios globaux par ligne du tableau ci-dessus)

5

Les résultats de cette étape sont représentés dans le tableau 5 ci-dessous.

**Tableau 5 :**

ID\POS	Nb	FL	FR	RR	RL
1_FL	15	1	0,02	0,06	0,01
2_FR	15	0,03	1	0,04	0,01
3_RR	15	0,04	0,01	1	0,01
4_RL	15	0,01	0,12	0	1

De même, tel que représenté dans le tableau 6 ci-dessous, on calcule, pour chaque position de roue 5-8, et pour chacun des boîtiers électroniques 1-4, une valeur caractéristique, consistant en un ratio normalisé, égale au rapport du ratio global calculé pour ce boîtier électronique 1-4, sur la somme de tous les ratios globaux calculés pour les différents boîtiers électroniques 1-4. (Somme des ratios globaux par colonne du tableau des ratios globaux).

10

**Tableau 6 :**

ID\POS	Nb	FL	FR	RR	RL
1_FL	15	1	0,03	0,11	0,02
2_FR	15	0,02	1	0,04	0,01
3_RR	15	0,03	0,01	1	0,02
4_RL	15	0	0,07	0	1

15

L'étape suivante, dont les résultats sont mentionnés dans le tableau 7 ci-dessous, consiste à combiner, pour chaque couple boîtier électronique 1-4/ position de roue 5-8, les deux valeurs caractéristiques spécifiques consistant aux ratios normalisés relatifs respectivement au boîtier électronique 1-4 et à la position de roue 5-8, de façon à définir une valeur caractéristique dite combinée consistant en un ratio normalisé combiné.

**Tableau 7 :**

ID\POS	Nb	FL	FR	RR	RL	Somme
1_FL	15	1	0	0,01	0	1,01
2_FR	15	0	1	0	0	1
3_RR	15	0	0	1	0	1
4_RL	15	0	0,01	0	1	1,01
somme	----	1,01	1,02	1,02	1	----

L'étape suivante consiste à déterminer la réponse à la question suivante : « quel est le boîtier électronique 1-4 préféré de chaque position ? »

- 5 A cet effet, on calcule pour chaque boîtier électronique 1-4, et pour chaque position de roue 5-8, une valeur caractéristique normalisée (tableau 8) égale au rapport de la valeur caractéristique combinée calculée pour cette position de roue 5-8 (valeurs du tableau 7 ci-dessus), sur la somme de toutes les valeurs caractéristiques combinées calculées pour les différentes positions de roues 5-8 (Somme de chaque ligne du tableau ci-dessus).

10 **Tableau 8 :**

ID\POS	Nb	FL	FR	RR	RL
1_FL	15	0,99	0	0,01	0
2_FR	15	0	0,98	0	0
3_RR	15	0	0	0,98	0
4_RL	15	0	0,01	0	1

De façon similaire, l'étape suivante consiste à déterminer la réponse à la question suivante : « quelle est la position préférée de chaque boîtier électronique 1-4 ? »

- 15 A cet effet, on calcule pour chaque position de roue 5-8, et pour chaque boîtier électronique 1-4, une valeur caractéristique normalisée (tableau 9) égale au rapport de la valeur caractéristique combinée calculée pour ce boîtier électronique 1-4, sur la somme de toutes les valeurs caractéristiques combinées calculées pour les différents boîtiers électroniques 1-4 (somme de chaque colonne du tableau des ratios normalisés combinés),

**Tableau 9 :**

ID\POS	Nb	FL	FR	RR	RL
1_FL	15	0,99	0	0,01	0
2_FR	15	0	1	0	0
3_RR	15	0	0	1	0
4_RL	15	0	0,01	0	0,99

Les deux étapes suivantes, dont les résultats apparaissent dans les deux tableaux (8,9) ci-dessous, consistent à comparer chacune des valeurs des deux tableaux précédents à une valeur seuil prédéterminée, en l'exemple à 0,9 et à conférer une valeur représentative d'une correspondance, en l'exemple valeur égale à 1, au couple boîtier électronique 1-4/ position de roue 5-8 lorsque la dite valeur caractéristique est supérieure à la valeur seuil.

**Tableau 10 :**

ID\POS	Nb	FL	F	R	L
1_FL	15	1	0	0	0
2_FR	15	0	1	0	0
3_RR	15	0	0	1	0
4_RL	15	0	0	0	1

**Tableau 11 :**

ID/POS	Nb	FL	FR	RR	RL
_FL	15	1	0	0	0
2_FR	15	0	1	0	0
3_RR	15	0	0	1	0
4_RL	15	0	0	0	1

10 L'étape finale consiste, enfin, à combiner les résultats des deux tableaux ci-dessus (tableaux 10, 11) de façon à vérifier la présence éventuelle de correspondances réciproques représentées par une valeur combinée en l'exemple égale à 2 (tableau 12).

La procédure de localisation prend fin lorsqu'au moins trois correspondances sont obtenues, la quatrième correspondance pouvant être déduite des correspondances 15 établies.

**Tableau 12 :**

ID\POS	FL	FR	RR	RL
1_FL	2	0	0	0
2_FR	0	2	0	0
3_RR	0	0	2	0
4_RL	0	0	0	2

Dans l'exemple représenté ci-dessus (tableau 12) :

- L'identifiant 1 (roue 5) est en position avant gauche,
- L'identifiant 2 (roue 6) est en position avant droite,
- 5 - L'identifiant 3 (roue 7) est en position arrière droite, et
- L'identifiant 4 (roue 8) est en position arrière gauche.

**REVENDICATIONS**

1/ Procédé de localisation de la position de roues (5-8) d'un véhicule (V) comprenant :

5 - r roues (5-8) équipées chacune d'un boîtier électronique (1-4) intégrant des moyens (9), dits mobiles, de mesure d'un paramètre prédéterminé de fonctionnement de la dite roue, dit paramètre de localisation, et un émetteur (10) destiné à la transmission de signaux comportant des données représentatives des valeurs mesurées du dit paramètre de localisation et un code d'identification du dit boîtier électronique,

10 - affectés à chaque position de roue (5-8) et montés sur le véhicule (V), r moyens (13-16), dits fixes, de mesure du paramètre de localisation de la dite roue,

15 - et, montée sur le véhicule (V), une unité centrale (11) dotée de moyens de réception (12), d'une part, des signaux en provenance des boîtiers électroniques (1-4), et d'autre part, de données représentatives des valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes (13-16),

20 - le dit procédé de localisation consistant à étudier la corrélation entre les valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes (13-16) et celles mesurées par les moyens de mesures mobiles (9), en vue d'attribuer une position de roue (5-8) à chaque boîtier électronique (1-4), et ce procédé de localisation se caractérisant en ce que :

25 a/ pour chaque boîtier électronique (1-4), on compare les données représentatives des valeurs mesurées par les moyens de mesure mobiles (9) intégrés dans le dit boîtier électronique, et celles mesurées par chacun des r moyens de mesure fixes (13-16), et on étudie la corrélation entre les dites données de façon à établir une correspondance entre un boîtier électronique (1-4) et une position de roue (5-8),

30 b/ pour chaque position de roue (5-8), on compare les données représentatives des valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes (13-16) affectés à la dite position de roue, et celles mesurées par chacun des r moyens de mesure mobiles (9) intégrés dans les boîtiers électroniques (1-4), et on étudie la corrélation entre les dites données de façon à établir une correspondance entre une position de roue (5-8) et un boîtier électronique (1-4),

c/ on attribue une position de roue (5-8) à un boîtier électronique (1-4) lors d'une correspondance réciproque entre la dite position de roue et le dit boîtier électronique.

2/ Procédé de localisation selon la revendication 1 caractérisé en ce que, l'on détermine, en vue d'étudier les corrélations, des données représentatives de la dispersion des valeurs mesurées par les moyens de mesure mobiles (9) par rapport aux valeurs mesurées par les moyens de mesure fixes (13-16).

3/ Procédé de localisation selon la revendication 2 caractérisé en ce que, pour chaque boîtier électronique (1-4), on détermine une valeur représentative de la somme des valeurs représentatives de la dispersion obtenues pour chacune des positions de roues (5-8), on compare cette valeur-somme à une valeur seuil prédéterminée, et on exclut le boîtier électronique (1-4) de la procédure de localisation si cette valeur-somme est inférieure au dit seuil.

4/ Procédé de localisation selon l'une des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce que l'on détermine, en vue d'étudier les corrélations, pour chaque couple boîtier électronique (1-4)/ position de roue (5-8), une donnée représentative du ratio, dit global, du poids de la dispersion des valeurs mesurées par le dit boîtier électronique par rapport aux poids des dispersions des valeurs mesurées par chacun des autres boîtiers électroniques.

5/ Procédé de localisation selon la revendication 4 caractérisé en ce que, en vue de la détermination de chaque ratio global, on calcule, en premier lieu, pour chaque couple boîtier électronique (1-4)/ position de roue (5-8), des ratios unitaires correspondant chacun au ratio du poids de la dispersion des valeurs mesurées par le dit boîtier électronique par rapport au poids de la dispersion des valeurs mesurées par chacun des autres boîtiers électroniques, et on effectue le produit des ratios unitaires en vue de déterminer le ratio global.

6/ Procédé de localisation selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'on définit un nombre seuil de signaux en provenance de chaque boîtier électronique (1-4) en deçà duquel la valeur des ratios unitaires est corrigée par un facteur de pondération de valeur croissant avec le nombre de signaux reçus.

7/ Procédé de localisation selon l'une des revendications 5 ou 6 caractérisé en ce que l'on calcule, en vue des corrélations :

a/ pour chaque boîtier électronique (1-4), et pour chaque position de roue (5-8), une valeur caractéristique égale au rapport du ratio global calculé

pour cette position de roue (5-8), sur la somme de tous les ratios globaux calculés pour les différentes positions de roues,

5 b/ pour chaque position de roue (5-8), et pour chacun des boîtiers électroniques (1-4), une valeur caractéristique égale au rapport du ratio global calculé pour ce boîtier électronique (1-4), sur la somme de tous les ratios globaux calculés pour les différents boîtiers électroniques (1-4).

8/ Procédé de localisation selon la revendication 7 caractérisé en ce que l'on combine, pour chaque couple boîtier électronique (1-4)/ position de roue (5-8), les deux valeurs caractéristiques spécifiques relatives respectivement au boîtier électronique (1-4) et à la position de roue (5-8), de façon à définir une valeur caractéristique dite combinée.

10 9/ Procédé de localisation selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'on calcule, en vue des corrélations :

15 a/ pour chaque boîtier électronique (1-4), et pour chaque position de roue (5-8), une valeur caractéristique normalisée égale au rapport de la valeur caractéristique combinée calculée pour cette position de roue (5-8), sur la somme de toutes les valeurs caractéristiques combinées calculées pour les différentes positions de roues (5-8),

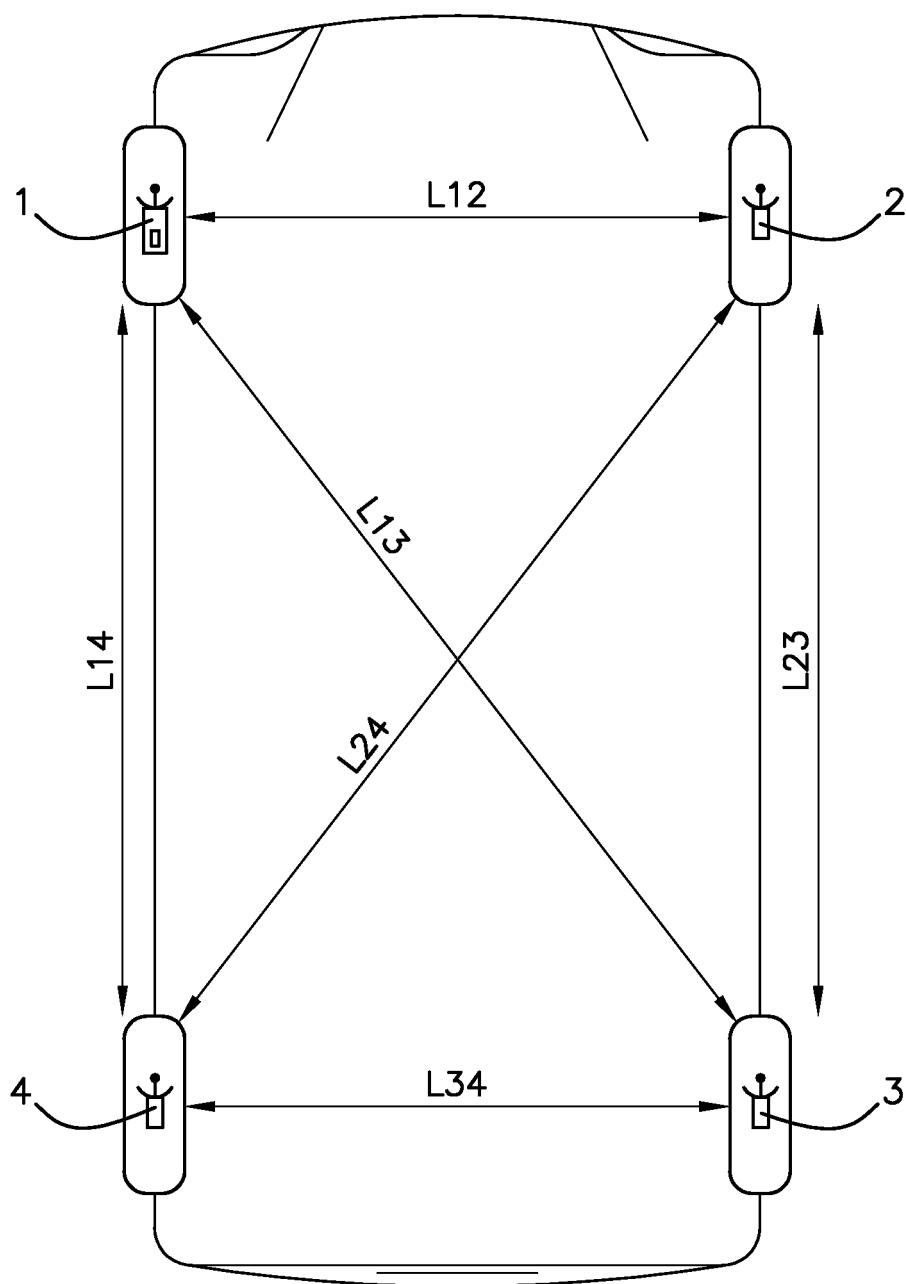
20 b/ pour chaque position de roue (5-8), et pour chacun des boîtiers électroniques (1-4), une valeur caractéristique normalisée égale au rapport de la valeur caractéristique combinée calculée pour ce boîtier électronique (1-4), sur la somme de toutes les valeurs caractéristiques combinées calculées pour les différents boîtiers électroniques. (1-4).

10/ Procédé de localisation selon la revendication 9 caractérisé en ce que l'on compare chaque valeur caractéristique normalisée à une valeur seuil prédéterminée, et 25 l'on confère une valeur représentative d'une correspondance au couple boîtier électronique (1-4)/ position de roue (5-8) lorsque la dite valeur caractéristique est supérieure à la valeur seuil.



2/2

Fig 2





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 771072  
FR 1258908

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	DE 10 2009 059788 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 22 juin 2011 (2011-06-22) * le document en entier *	1-10	G01D5/12 G01P3/44 G08C17/00
A	EP 2 450 202 A1 (TRW AUTOMOTIVE US LLC [US]) 9 mai 2012 (2012-05-09) * le document en entier *	1-10	
A	US 2011/313623 A1 (GREER JOHN [GB] ET AL GREER JOHN [IE] ET AL) 22 décembre 2011 (2011-12-22) * alinéa [0090] - alinéa [0101] * * figures 1,2,13-18 *	1-10	
A	JP 2010 122023 A (NISSAN MOTOR) 3 juin 2010 (2010-06-03) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 juin 2013		Billen, Karl	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1258908 FA 771072**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **06-06-2013**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102009059788 A1	22-06-2011	CN 102656030 A	05-09-2012
		DE 102009059788 A1	22-06-2011
		EP 2516182 A1	31-10-2012
		FR 2954226 A1	24-06-2011
		KR 20120092200 A	20-08-2012
		US 2012259507 A1	11-10-2012
		WO 2011085877 A1	21-07-2011
-----			
EP 2450202 A1	09-05-2012	CN 102452282 A	16-05-2012
		EP 2450202 A1	09-05-2012
		JP 2012111481 A	14-06-2012
		KR 20120048519 A	15-05-2012
		US 2012112899 A1	10-05-2012
-----			
US 2011313623 A1	22-12-2011	US 2011313623 A1	22-12-2011
		US 2013079977 A1	28-03-2013
		WO 2013032507 A1	07-03-2013
-----			
JP 2010122023 A	03-06-2010	JP 5182030 B2	10-04-2013
		JP 2010122023 A	03-06-2010
-----			