



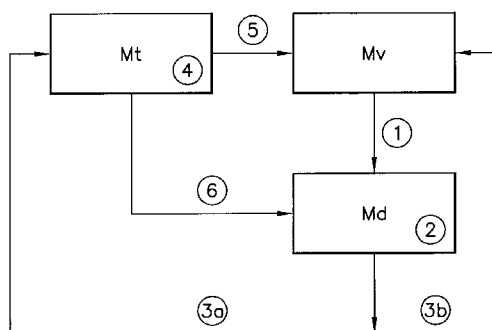
- (51) Classification internationale des brevets :
B60C 23/04 (2006.01) *B60C 23/06* (2006.01)
G01G 19/08 (2006.01) *B60T 8/172* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/002097
- (22) Date de dépôt international :
22 octobre 2015 (22.10.2015)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1460439 30 octobre 2014 (30.10.2014) FR
- (71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR]; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), F-31100 Toulouse (FR). **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse, 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Inventeurs : **GUINART, Nicolas**; 295, Route de Launaguet, F-31200 Toulouse (FR). **FUDULEA, Olivier**; 16, Place Olivier, Appartement 9, F-31300 Toulouse (FR). **BOISSET, Jean-Philippe**; 30, rue René Gabach, F-82000 Montauban (FR).
- (74) Représentant commun : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE**; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), F-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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.
- (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), eurasien (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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR CONTROLLING A PROCESSOR OF AN ELECTRONIC ENCLOSURE MOUNTED ON A WHEEL OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : PROCEDE DE PILOTAGE D'UN PROCESSEUR D'UN BOITIER ELECTRONIQUE MONTE SUR UNE ROUE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

Fig 3



(57) Abstract : The invention relates to a method for controlling a processor of an electronic enclosure mounted on a wheel of a motor vehicle, for the calculation and transmission, to a central processing unit, of parameters of the operation of said wheel comprising at least one characteristic datum of the tread mark on the ground of a tyre fitted to said wheel. According to the control method, a first default operating mode is defined, referred to as the standby mode (Mv), during which the activities related to the calculation and checking of the characteristic data of the tread mark of the tyre are deactivated, a second operating mode for detection (Md) of significant changes in the value of a characteristic datum of the tread mark, sought during the appearance, in standby mode, of at least one event likely to be preceded by a significant change in said value, and a third operating mode for calculation and transmission (Mt), to a central processing unit, of a sequence of values representative of the characteristic datum of the footprint, sought during the confirmation, in detection mode, of a significant change in the value of the characteristic datum of the tread mark, and at the end of which a switch is made into monitoring mode.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Publiée :

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

L'invention concerne un procédé de pilotage d'un processeur d'un boîtier électronique monté sur une roue d'un véhicule, en vue du calcul et de la transmission, vers une unité centrale, de paramètres de fonctionnement de la dite roue comportant au moins une donnée caractéristique de l'empreinte sur le sol du pneumatique équipant cette roue. Selon ce procédé de pilotage, on définit un premier mode de fonctionnement par défaut, dit mode de veille (Mv), lors duquel les activités liées au calcul et au contrôle des données caractéristiques de l'empreinte du pneumatique sont désactivées, un deuxième mode de fonctionnement de détection (Md) de changements significatifs de la valeur d'une donnée caractéristique de l'empreinte, sollicité lors de l'apparition, dans le mode de veille, d'au moins un événement susceptible d'être précédé d'une évolution significative de la dite valeur, et un troisième mode de fonctionnement de calcul et de transmission (Mt) vers l'unité centrale d'une séquence de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte, sollicité lors de la confirmation, dans le mode de détection, d'un changement significatif de la valeur de la donnée caractéristique de l'empreinte, et au terme duquel on commute dans le mode de veille.

**Procédé de pilotage d'un processeur d'un boîtier électronique
monté sur une roue d'un véhicule automobile**

L'invention concerne un procédé de pilotage d'un processeur d'un boîtier électronique monté sur une roue équipée d'un pneumatique d'un véhicule automobile, en vue du calcul et de la transmission vers une unité centrale intégrée dans le dit véhicule automobile, de paramètres de fonctionnement de la dite roue comportant notamment au

5 moins une donnée caractéristique de l'empreinte sur le sol du dit pneumatique.

De plus en plus de véhicules automobiles possèdent, à des fins de sécurité, des systèmes de détection comportant des boîtiers électroniques montés sur chacune des roues du véhicule, renfermant des capteurs dédiés à la mesure de paramètres, tels que l'accélération radiale de la roue et la pression et la température des pneumatiques

10 équipant ces roues.

Outre la mesure des paramètres usuels destinés à fournir au conducteur une information directe sur des paramètres de fonctionnement des roues, il est également apparu intéressant de fournir des informations complémentaires parmi lesquelles des données caractéristiques de l'empreinte sur le sol du pneumatique qui permettent,

15 notamment à l'unité centrale, d'estimer la charge appliquée sur chacune des roues du véhicule.

Toutefois, le calcul de la valeur de ces données caractéristiques de l'empreinte sur le sol du pneumatique, réalisé par le processeur intégré dans chaque boîtier électronique, s'avère couteux en termes de temps de calcul du dit processeur, et

20 par conséquent, très consommateur d'énergie.

Pour cette raison, afin de préserver la durée de vie de la pile qui alimente en énergie chaque boîtier électronique, le calcul des caractéristiques de l'empreinte sur le sol des pneumatiques est actuellement effectué uniquement lors des premières minutes de roulage des véhicules faisant suite à un arrêt de longue durée.

Or, cette restriction imposée par des raisons d'économie d'énergie ne permet pas d'appréhender un grand nombre de situations pour lesquelles la connaissance de l'évolution de données caractéristiques de l'empreinte sur le sol des pneumatiques pourrait constituer une information utile pour le fonctionnement de l'unité centrale et la gestion des paramètres traités par cette dernière.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient et a pour principal objectif de fournir un procédé de pilotage d'un processeur d'un boîtier électronique conduisant à minimiser l'impact, sur la consommation d'énergie, des opérations de suivi de l'évolution des caractéristiques de l'empreinte sur le sol des pneumatiques, et permettant, quelle que soit la phase de roulage, de calculer et de transmettre à une unité centrale les

35 informations utiles relatives à cette évolution.

A cet effet, l'invention vise un procédé de pilotage d'un processeur d'un boîtier électronique monté sur une roue équipée d'un pneumatique d'un véhicule automobile, en vue du calcul et de la transmission vers une unité centrale intégrée dans le dit véhicule automobile, de paramètres de fonctionnement de la dite roue comportant notamment au moins une donnée caractéristique de l'empreinte sur le sol du dit pneumatique, et selon l'invention, ce procédé de pilotage consiste :

- à définir trois modes de fonctionnement consistant en :
 - un mode par défaut, dit mode de veille, lors duquel les activités du processeur liées au calcul et au contrôle des données caractéristiques de l'empreinte du pneumatique sont désactivées,
 - un mode, dit mode de détection, lors duquel le processeur est programmé pour détecter un changement significatif de la valeur d'une donnée caractéristique de l'empreinte sur le sol du pneumatique,
 - un mode, dit mode de transmission, lors duquel le processeur est programmé pour calculer une séquence de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte, et pour commander la transmission de ces valeurs à destination de l'unité centrale, en vue de permettre à cette dernière d'estimer une grandeur spécifique liée à la roue, telle que la charge appliquée sur la dite roue,
- et on procède aux étapes suivantes, à partir d'une configuration en mode de veille du processeur :
 - **étape 1**, commutation dans le mode de détection lors de l'apparition d'au moins un événement prédéterminé susceptible d'être précédé d'une évolution significative de la valeur représentative de la donnée caractéristique de l'empreinte,
 - **étape 2**, calcul dans le mode de détection, d'une valeur représentative de la donnée caractéristique de l'empreinte, et comparaison de cette valeur calculée avec une valeur de référence $V_{réf}$ établie lors d'un cycle précédent d'étapes de pilotage du processeur,
 - **étape 3, (a)** commutation dans le mode de transmission lorsque la différence entre la valeur calculée et la valeur de référence $V_{réf}$ excède un seuil prédéterminé, ou **(b)** commutation dans le mode de veille lorsque cette différence entre la valeur calculée et la valeur de référence $V_{réf}$ est inférieure au dit seuil,
 - **étape 4**, lors d'une commutation dans le mode de transmission lors de l'étape 3(a), calcul et transmission, dans le dit mode de transmission, d'une

séquence de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte,

- **étape 5**, commutation du mode de transmission dans le mode de veille après transmission de la séquence de données.

5 Ainsi, l'invention a consisté à définir un procédé basé sur des commutations entre trois modes de fonctionnement consistant en :

- un mode de veille défini de façon à contrôler la consommation d'énergie, constituant un mode de fonctionnement par défaut :

10 - dans lequel la procédure commute après chaque mise à jour des valeurs des données caractéristiques de l'empreinte, ou après constatation d'une absence de changement de ces valeurs,

- dont les conditions de sortie du dit mode de veille correspondent à des événements faisant suite à une situation au cours de laquelle une modification des données caractéristiques de l'empreinte est susceptible

15 d'être intervenue,

- un mode de détection destiné uniquement à la détection d'un changement significatif de la valeur d'une donnée caractéristique de l'empreinte,
- et un mode de transmission au cours duquel une mise à jour des valeurs des données caractéristiques de l'empreinte est systématiquement transmise à l'unité centrale, après détection d'un changement significatif de la valeur de ces données.

20 Un tel procédé allie donc :

25 • une grande disponibilité résultant de la mise en œuvre du mode de détection lors de tout événement faisant suite à une situation au cours de laquelle une évolution des données caractéristiques de l'empreinte est susceptible d'intervenir,

30 • et une minimisation de la consommation d'énergie résultant de la définition du mode de veille et de la sollicitation du mode de transmission uniquement après détection d'un changement significatif de la valeur d'une donnée caractéristique de l'empreinte.

Selon un mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, étape 1, on commute du mode de veille dans le mode de détection lors de la détection d'au moins un des événements suivants :

- 35 • mise en mouvement du véhicule automobile suite à un arrêt de ce dernier pendant un temps supérieur à un temps d'arrêt prédéterminé,
- variation de la pression du pneumatique d'une valeur absolue supérieure à un seuil prédéterminé, pendant l'arrêt du véhicule,

- déclenchement de la commutation par commande externe.

A titre d'exemple, le premier événement cité ci-dessus (mise en mouvement) constitue un événement faisant suite à un arrêt (de durée paramétrable) lors duquel la charge du véhicule a pu être modifiée, et consiste donc en une condition déterminante
5 lorsque les données caractéristiques de l'empreinte sur le sol du pneumatique sont destinées au calcul de la charge appliquée sur la roue équipée du dit pneumatique.

De même, le deuxième événement (variation de la pression) peut signifier que le conducteur a effectué un ajustement de la pression des pneumatiques suite à une modification de la charge de ces derniers.

10 Le troisième événement (déclenchement) est, quant à lui, notamment destiné aux applications utilisant les données caractéristiques de l'empreinte sur le sol du pneumatique, en vue d'estimer des grandeurs, telles que le taux d'usure du dit pneumatique, non susceptibles de varier rapidement, mais qu'il convient de surveiller périodiquement.

15 Par ailleurs, lorsque, étape 1, l'événement considéré consiste en la détection soit d'une mise en mouvement du véhicule, soit d'une variation de la pression du pneumatique, on commute, avantageusement selon l'invention, dans le mode de détection uniquement lorsque, en outre, l'accélération radiale de la roue est supérieure à un seuil prédéterminé.

20 Cette condition supplémentaire permet notamment de garantir que la mise en mouvement du véhicule ne fait pas suite à un arrêt résultant de perturbations de la circulation.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, on commande l'émission d'un signal d'information caractéristique de l'étape courante du
25 processeur à destination de l'unité centrale, respectivement lors de chaque commutation dans le mode de détection, et lors de chaque commutation du mode de détection dans le mode de transmission (étape 3a) ou dans le mode de veille (étape 3b).

Ce « bornage » du mode de détection a pour but de permettre à l'unité centrale d'orchestrer le fonctionnement des boîtiers électroniques montés sur les roues du
30 véhicule, notamment lors de décalages de fonctionnement résultant des dérives dans le temps des horloges des processeurs équipant ces boîtiers électroniques, susceptibles de générer des variations non négligeables des périodes de mesure et de transmission des paramètres.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention lors de
35 l'étape 2, le calcul d'une valeur représentative de la donnée caractéristique de l'empreinte consiste, en premier lieu, à calculer une séquence de n données représentatives chacune d'une valeur de la dite donnée caractéristique de l'empreinte, et à utiliser ces n données

en vue de l'initialisation d'un filtre numérique, puis à utiliser la valeur filtrée de la $(n+1)^{\text{ème}}$ valeur calculée en vue de la comparaison avec la valeur de référence $V_{\text{réf}}$.

Cette procédure d'initialisation d'un filtre numérique permet de garantir une parfaite homogénéité entre les valeurs de référence et les valeurs calculées lors des configurations successives dans le mode de détection, et conduit ainsi à obtenir des décisions cohérentes.

De plus, une telle procédure d'initialisation constitue une procédure rapide, donc notamment peu consommatrice d'énergie, car elle autorise d'effectuer les acquisitions de données avec une fréquence relativement élevée résultant d'un compromis entre la rapidité souhaitée de l'étape de détection et l'exigence d'acquérir une séquence de données non susceptible d'être influencées par des situations spéciales et temporaires de conduite, telles que virage ou freinage.

Afin d'augmenter la réactivité de cette procédure d'initialisation notamment lors d'une importante variation effective des valeurs des données caractéristiques de l'empreinte, on échelonne, avantageusement selon l'invention, cette initialisation du filtre numérique en au moins deux étapes successives au terme de chacune desquelles on compare la valeur filtrée V_f de la valeur brute V_b suivante avec la valeur de référence $V_{\text{réf}}$, de façon à commuter dans le mode de transmission, (étape 3a), si la différence entre cette valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ excède un seuil prédéterminé.

Dans la même optique, c'est-à-dire afin d'augmenter la réactivité de la procédure d'initialisation, on échelonne également, avantageusement selon l'invention, l'initialisation du filtre numérique en au moins deux étapes successives au terme de chacune desquelles on compare la valeur filtrée V_f de la valeur brute V_b suivante avec la valeur de référence $V_{\text{réf}}$, de façon à commuter dans le mode de veille, (étape 3b), si la différence entre cette valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ est inférieure à une valeur plafond prédéterminée.

L'échelonnement permet dans ce cas de réduire le temps requis pour l'initialisation du filtre numérique lorsque les valeurs des données caractéristiques de l'empreinte restent sensiblement constantes entre deux modes de détection successifs.

Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, lors de l'étape 4, on calcule les valeurs brutes V_b des données caractéristiques de l'empreinte, et on transmet les dites valeurs brutes à l'unité centrale.

Au contraire de la procédure de détection qui nécessite une homogénéité des valeurs à des fins de comparaison, le mode de transmission requiert, en effet, de transmettre à l'unité centrale, à des fins de traitement par cette dernière, des valeurs non susceptibles d'avoir fait l'objet de dérives résultant d'un filtrage.

Par ailleurs, lors de l'étape 4, on détermine, en outre, avantageusement la valeur filtrée V_f correspondant à chaque valeur brute V_b calculée.

Ces valeurs filtrées servent notamment, avantageusement selon l'invention, à déterminer, lors de l'étape 2, une valeur de référence $V_{réf}$ consistant en :

- 5 • la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la configuration précédente en mode de détection, lorsque le dit mode de détection précédent a été suivi d'une commutation dans le mode de veille (étape 3b),
- la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la configuration précédente en mode de transmission, lorsque le mode de détection
- 10 précédent a été suivi d'une commutation dans le dit mode de transmission (étape 3a).

Il est à noter toutefois l'exception à ce principe, concernant la première configuration en mode de détection, pour laquelle la valeur de référence $V_{réf}$ est avantageusement choisie égale à zéro.

- 15 Les valeurs filtrées V_f déterminées lors de l'étape 4 servent également, avantageusement selon l'invention, à calculer un paramètre fonction de la différence entre chaque valeur brute $V_b(t)$ et la valeur filtrée $V_f(t-1)$ de la valeur brute $V_b(t-1)$ précédente, que l'on affecte à la dite valeur brute $V_b(t)$, en tant que paramètre d'appréciation de la qualité de cette valeur brute.

- 20 De tels paramètres permettent à l'unité centrale d'apprécier la pertinence réelle des données reçues et notamment, par analogie avec d'autres données fournies par ailleurs à la dite unité centrale, de justifier la faible qualité attribuée à une donnée et éventuellement d'exploiter à d'autres fins la dite donnée.

- Toutefois, en règle générale, les données exploitées prioritairement par l'unité
- 25 centrale sont constituées des données affectées d'un paramètre attestant de leur bonne qualité, et, de façon avantageuse selon l'invention, lors de l'étape 5, on commute du mode de transmission dans le mode de veille après transmission d'un nombre prédéterminé $N_{t_{max}}(Q_{opt})$ de valeurs brutes V_b associées à un paramètre Q_{opt} représentatif d'une bonne qualité de la dite valeur.

- 30 Lors de cette étape 5, et de façon avantageuse selon l'invention, on limite également le nombre de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte transmises dans le mode de transmission à un nombre prédéterminé $N_{t_{max}}$ de transmissions, de façon à commuter dans le mode de veille après transmission de ce nombre prédéterminé $N_{t_{max}}$ de valeurs.

- 35 Cette interruption du mode de transmissions au-delà d'un nombre donné $N_{t_{max}}$ de transmissions vise à éviter un éventuel fonctionnement en boucle résultant d'un dysfonctionnement.

Cette interruption traduisant par contre des dérives importantes des valeurs calculées, lors de l'étape 2 suivante, la valeur de référence V_{ref} consiste alors, avantageusement selon l'invention, en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la configuration précédente en mode de détection.

5 Par ailleurs, lors de chaque commutation du mode de transmission dans le mode de veille, on commande, avantageusement selon l'invention, l'émission à destination de l'unité centrale, d'un signal d'information spécifiant l'événement, nombre de transmissions $N_{t_{max}}$ atteint, ou nombre de transmissions $N_t(Q_{opt})$ atteint, à l'origine de la dite commutation.

10 Selon un autre mode de mise en œuvre avantageux de l'invention, lors de l'étape 4, on compare chaque valeur filtrée V_f avec une valeur de référence V_{ref} consistant en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée lors du mode de détection précédent, et, étape 6, on commute dans le mode de détection lorsque la différence entre la valeur filtrée V_f et la dite valeur de référence V_{ref} excède un seuil
15 prédéterminé.

Cette disposition permet, en effet, de détecter une variation significative des données caractéristiques de l'empreinte intervenant durant le mode de transmission, et conduit à interrompre alors ce mode de transmission de façon à procéder à une réinitialisation du filtre numérique.

20 Il est à noter, en outre, que cette opération qui se traduit par une commutation dans le mode de détection, conduit, tel que cité plus haut, à émettre un signal d'information à l'unité centrale de sorte que cette dernière est informée de la raison de l'interruption de la transmission de la séquence de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte.

25 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 :

- la **figure 1** est une vue schématique de la partie avant d'un véhicule automobile équipé d'un boîtier électronique permettant la mise en œuvre
30 du procédé selon l'invention de pilotage du processeur de ce boîtier électronique,
- la **figure 2** est une vue en coupe, à échelle agrandie, d'un boîtier électronique permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention,
- et la **figure 3** est un schéma synoptique d'illustration du procédé selon
35 l'invention.

Le procédé selon l'invention vise une fonction de pilotage d'un processeur d'un boîtier électronique monté sur une roue équipée d'un pneumatique d'un véhicule

automobile, en vue du calcul et de la transmission, vers une unité centrale intégrée dans le dit véhicule, de données caractéristiques de l'empreinte sur le sol du dit pneumatique.

En vue de la mise en œuvre de ce procédé, et tel que représenté à la figure 1, le véhicule 1 comporte des roues telles que 2 composées classiquement d'une jante 3
5 chaussée d'un pneumatique 4, et un système de surveillance de paramètres tels que pression, température de chacun des dits pneumatiques, et accélération radiale de la dite roue, comportant en premier lieu un boîtier électronique 5 associé à chaque roue 2.

Selon l'exemple représenté aux figures 1 et 2, ce boîtier électronique 5 est positionné sur la face interne de la bande de roulement 4a du pneumatique 4. De plus, il
10 est inséré, en vue de son maintien, dans un réceptacle souple 6 collé sur la bande de roulement 4a, réalisé en un matériau plastique adapté pour former une « poche » de forme rétentive dans laquelle se trouve emprisonné le boîtier électronique 5.

De plus, tel que représenté à la figure 2, chaque boîtier électronique 5 intègre notamment, noyées dans un matériau de remplissage, une pile 7 logée dans le fond du dit
15 boîtier, et au-dessus de cette pile 7, une carte électronique 8 sur laquelle sont connectés :

- un processeur 9 relié à un émetteur radiofréquence RF connecté à une antenne,
- un capteur de pression 10 doté d'une chambre de mesure,
- et un capteur 11 de mesure de l'accélération radiale de la roue 2, du type microsystème électronique, capteur piézoélectrique, capteur de chocs...

20 Le système de surveillance comprend également un calculateur centralisé ou unité centrale 12 embarqué dans le véhicule 1, comportant un processeur et intégrant un récepteur radiofréquence RF relié à une antenne 13 de réception des signaux émis par les boîtiers électroniques 5.

Un exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention de pilotage du
25 processeur 9 intégré dans le boîtier électronique 5 monté sur la roue 2 du véhicule automobile 1, est décrit ci-dessous dans le cadre d'une application visant à fournir, à l'unité centrale 12, des données représentatives de la longueur sur le sol de l'empreinte du pneumatique 4 équipant cette roue 2, et à permettre ainsi, à la dite unité centrale, d'estimer la charge appliquée sur la dite roue.

30 Ce procédé de pilotage consiste, en premier lieu, à définir trois modes de fonctionnement (figure 3) :

- un mode par défaut consistant en un mode de veille Mv lors duquel :
 - les activités du processeur 9 liées au calcul et au contrôle des données représentatives de la longueur de l'empreinte sur le sol du
35 pneumatique 4 sont désactivées,
 - le processeur 9 commande l'acquisition des données issues des capteurs tels que capteur de pression 10 et capteur de mesure de

l'accélération radiale 11, en vue de la détection d'au moins un événement prédéterminé susceptible d'être précédé d'une évolution significative de la valeur de la longueur de l'empreinte,

- 5 • un mode dit mode détection Md, lors duquel le processeur 9 est programmé pour détecter un changement significatif de la valeur de la longueur de l'empreinte et, à cet effet, pour calculer une valeur représentative de cette longueur et pour comparer cette valeur calculée avec une valeur de référence Vréf,
- 10 • et un mode dit mode de transmission Mt, lors duquel le processeur 9 est programmé pour calculer une séquence de valeurs représentatives de la longueur de l'empreinte, et pour commander la transmission de ces valeurs à destination de l'unité centrale 12, en vue de permettre à cette dernière d'estimer la charge appliquée sur la roue 2.

Sur la base de ces trois modes de fonctionnement, les différentes étapes du procédé de pilotage sont décrites ci-dessous en considérant que le véhicule 1 se trouve initialement dans un état arrêté auquel correspond un fonctionnement en mode de veille Mv du processeur 9.

En premier lieu, les commutations de ce mode de veille Mv dans le mode de détection Md (étape 1) sont soumises au respect combiné de deux conditions :

- 20 • détection d'un au moins des deux événements suivants :
 - soit mise en mouvement du véhicule automobile 1 suite à un arrêt de ce dernier pendant un temps supérieur à un temps d'arrêt prédéterminé par exemple de l'ordre de 1 mn à 5 mn, susceptible de permettre de modifier la charge embarquée,
 - soit variation de la pression du pneumatique 4 d'une valeur absolue supérieure à un seuil prédéterminé, par exemple de l'ordre de 30 KPa,
- 25 pendant l'arrêt du véhicule 1,
- et mesure d'une accélération radiale de la roue 2 supérieure à un seuil prédéterminé par exemple représentatif d'une vitesse du véhicule 1 supérieure à 40 km/h.

30 La première opération effectuée dans le mode de détection Md consiste à commander l'émission d'un signal d'information à destination de l'unité centrale 12, en vue notamment de permettre à la dite unité centrale d'orchestrer le fonctionnement des boîtiers électroniques 5 montés sur les différentes roues 2 du véhicule 1.

Les opérations suivantes effectuées dans ce mode de détection Md (étape 2)
35 consistent :

- à initialiser un filtre numérique en calculant une séquence de n valeurs brutes V_b représentatives de valeurs successives de la longueur de l'empreinte, et en utilisant ces n valeurs en vue de l'initialisation du filtre numérique,
- à utiliser le filtre numérique pour déterminer une valeur filtrée V_f de la longueur de l'empreinte destinée à être comparée avec une valeur de référence $V_{réf}$.

5 En outre, la procédure d'initialisation du filtre numérique est échelonnée en au moins deux étapes successives, par exemple en trois étapes successives, au cours de chacune desquelles on mesure une fraction, respectivement n_1 , n_2 , n_3 , avec $n_1 + n_2 + n_3 = n$, des n valeurs estimées nécessaires pour réaliser la dite initialisation, et au terme de chacune desquelles :

- on calcule une $(n_i+1)^{ième}$ valeur brute V_b , avec $i = 1$ à 3,
- on compare la valeur filtrée V_f de cette $(n_i+1)^{ième}$ valeur brute V_b avec la valeur de référence $V_{réf}$.

15 De plus, au terme de chacune des étapes intermédiaires de cette procédure d'initialisation (c'est-à-dire après (n_1+1) calculs et $(n_1 + n_2 + 1)$ calculs) on commande, soit (étape 3a), une commutation dans le mode de transmission M_t lorsque la différence entre la valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ excède un seuil prédéterminé, soit la poursuite de la dite procédure d'initialisation.

20 Enfin, au terme de la dernière étape de la procédure d'initialisation, lorsque cette dernière étape est atteinte, on commande, soit (étape 3a), une commutation dans le mode de transmission M_t lorsque la différence entre la valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ excède un seuil prédéterminé, soit étape 3b, si cette différence entre la valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ reste inférieure au seuil, une commutation dans le mode de veille M_v .

25 En outre, le seuil présente une valeur décroissante d'une étape d'initialisation par rapport à la précédente, de façon que les dites étapes successives d'initialisation soient de moins en moins sélectives pour tenir compte du nombre croissant de valeurs calculées prises en compte et de l'amélioration de l'homogénéité qui en découle.

30 Par ailleurs, au terme de chaque étape intermédiaire de la procédure d'initialisation, la comparaison de la valeur filtrée V_f de la $(n_i+1)^{ième}$ valeur brute V_b avec la valeur de référence $V_{réf}$ est également utilisée pour commander une commutation dans le mode de veille, (étape 3b), si la différence entre cette valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ est inférieure à une valeur plafond prédéterminée.

35 Cette disposition permet, en effet, de réduire le temps requis par l'initialisation du filtre numérique lorsque les valeurs calculées de la longueur de l'empreinte restent sensiblement constantes entre deux modes de détection successifs.

De plus, le plafond présente une valeur croissante d'une étape par rapport à la précédente.

Une telle procédure d'initialisation d'un filtre numérique permet de garantir une parfaite homogénéité entre les valeurs de référence et les valeurs calculées. De plus, cette procédure s'avère peu consommatrice d'énergie, car elle nécessite un nombre réduit de valeurs calculées requérant chacune des acquisitions de données pouvant être effectuées avec une fréquence relativement élevée résultant d'un compromis entre la rapidité souhaitée de l'étape de détection et l'exigence d'acquérir une séquence de données non susceptible d'être influencées par des situations spéciales et temporaires de conduite, telles que virage ou freinage.

A titre d'exemple, une procédure d'initialisation complète requiert seulement de calculer 16 valeurs filtrées V_f , avec une période d'acquisition et donc de calcul égale à 4 secondes.

Egalement à titre d'exemple, la valeur du seuil durant l'étape finale de la procédure d'initialisation est égale à 0,2 %.

La valeur du plafond durant la première étape de la procédure d'initialisation est quant à elle, à titre d'exemple, égale à 0,05 %.

La dernière opération effectuée dans le mode de détection M_d consiste à commander l'émission d'un signal d'information de fin de mode à destination de l'unité centrale 12.

Au terme de l'étape 2, par conséquent, le procédé de pilotage selon l'invention conduit donc, soit (étape 3a) à commuter dans le mode de transmission M_t lors de la détection d'un changement significatif de la valeur filtrée V_f représentative de la longueur de l'empreinte, soit (étape 3b) à commuter dans le mode de veille M_v en l'absence de changement significatif de cette valeur filtrée V_f .

Tel que précité, lors, étape 3(a), d'une commutation dans le mode de transmission M_t , l'étape 4 mise en œuvre dans le dit mode de transmission vise à calculer et à transmettre à l'unité centrale 12 une séquence de valeurs représentatives de la longueur de l'empreinte.

A cet effet, le calcul et la transmission de chaque valeur consiste, à des instants t donnés, à :

- calculer la valeur brute $V_b(t)$ représentative de la longueur de l'empreinte, et à déterminer la valeur filtrée $V_f(t)$ correspondant à cette valeur brute $V_b(t)$,
- calculer un paramètre fonction de la différence entre chaque valeur brute $V_b(t)$ et la valeur filtrée $V_f(t-1)$ de la valeur brute $V_b(t-1)$ calculée à l'instant précédent ($t-1$),

- transmettre à l'unité centrale 12, par exemple avec une périodicité de 16 s en vue du respect des normes relatives à la « pollution électronique », la valeur brute $V_b(t)$ affectée du paramètre fonction de $V_b(t) - V_f(t-1)$, constituant un paramètre d'appréciation de la qualité de cette valeur brute $V_b(t)$.

5 A noter que, concernant la première valeur brute calculée lors de cette étape 4, la valeur filtrée prise en compte en vue du calcul du paramètre d'appréciation de la qualité de cette valeur consiste en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée lors du mode de détection M_d précédent.

10 De plus, lors de cette étape 4 effectuée dans le mode de transmission M_t , on compare chaque valeur filtrée $V_f(t)$ avec une valeur de référence $V_{réf}$ consistant en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée lors du mode de détection M_d précédent, et :

- lorsque la différence entre la valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ excède un seuil prédéterminé par exemple de valeur identique à celle du seuil utilisé pour l'étape 2, on commute, étape 6, dans le mode de détection M_d ,
- lorsque la différence entre la valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ est inférieure au seuil, on poursuit cette étape 4 du mode de transmission M_t .

15 Cette opération de comparaison permet de détecter une éventuelle variation significative de la valeur des valeurs filtrées, et conduit, dans ce cas, à interrompre la procédure de transmission et à procéder à une réinitialisation du filtre numérique dans le mode de détection M_d (étape 2).

20 Il est à noter, en outre, que cette commutation dans le mode de détection M_d , est accompagnée, tel que décrit plus haut, de l'émission d'un signal d'information à destination de l'unité centrale 12, de sorte que cette dernière est informée de la raison de l'interruption de la transmission.

De plus, cette comparaison entre les valeurs filtrées V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ garantit la pertinence de la valeur filtrée $V_f(t-1)$ utilisée en vue du calcul du paramètre d'appréciation de la qualité de chaque valeur brute $V_b(t)$.

30 Le mode de transmission M_t conduit donc à transmettre à l'unité centrale 12 une séquence de valeurs brutes V_b représentatives de la longueur de l'empreinte sur le sol du pneumatique 4, chacune affectée d'un paramètre destiné à l'appréciation, par la dite unité centrale, de la qualité de chacune de ces valeurs brutes.

Ce mode de transmission M_t se poursuit, en outre, jusqu'à transmission :

- soit d'un nombre prédéterminé $N_{t_{max}}(Q_{opt})$, par exemple égal à 10, de valeurs brutes V_b associées à un paramètre Q_{opt} représentatif d'une bonne qualité de la dite valeur,
- soit d'un nombre prédéterminé $N_{t_{max}}$ de transmissions par exemple égale à 20.

De plus, un signal d'information est adressé à l'unité centrale 12, spécifiant l'événement, nombre de transmissions $N_{t_{\max}}$ atteint, ou nombre de transmissions $N_t(Q_{\text{opt}})$ atteint, à l'origine de la dite commutation.

Enfin, une fois un de ces deux nombres $N_{t_{\max}}(Q_{\text{opt}})$ ou $N_{t_{\max}}$ atteint, le cycle de la procédure de pilotage prend fin par une commutation dans le mode de veille Mv jusqu'à 5 l'apparition et détection des événements susceptibles d'être précédés d'une évolution significative de la longueur de l'empreinte.

En dernier lieu, la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ utilisée lors de la mise en œuvre de l'étape 2, dans le mode de détection Md, est la suivante :

- 10 • lors du premier cycle de la procédure de pilotage, $V_{\text{réf}} = 0$,
- lorsque le mode de détection Md précédent a été suivi d'une commutation dans le mode de veille Mv (étape 3b), $V_{\text{réf}} =$ la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant le dit mode de détection précédent,
- 15 • lorsque le mode de détection Md précédent a été suivi d'une commutation dans le mode de transmission Mt (étape 3a), $V_{\text{réf}} =$ la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant le dit mode de transmission, sauf si, au terme de ce mode de transmission Mt, la commutation dans le mode de veille Mv a été déclenchée suite à un nombre $N_{t_{\max}}$ de transmissions. Dans ce cas, en effet, $V_{\text{réf}} =$ la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la 20 configuration précédente en mode de détection Md.

Par ailleurs, tel que précité, la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ utilisée lors de la mise en œuvre de l'étape 4 dans le mode de transmission Mt consiste, quant à elle, en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée lors du mode de détection Md précédent.

- 25 Le procédé de pilotage selon l'invention décrit ci-dessus allie :
- une grande disponibilité résultant de la mise en œuvre du mode de détection Md lors de tout événement faisant suite à une situation au cours de laquelle une évolution de la longueur de l'empreinte est susceptible d'intervenir,
 - et une minimisation de la consommation d'énergie résultant de la définition du 30 mode par défaut que constitue le mode de veille Mv, et de la sollicitation du mode de transmission Mt uniquement après détection d'un changement significatif de la longueur de l'empreinte.

REVENDICATIONS

1. Procédé de pilotage d'un processeur (9) d'un boîtier électronique (5) monté sur une roue (2) équipée d'un pneumatique (4) d'un véhicule automobile (1), en vue du calcul et de la transmission vers une unité centrale (12) intégrée dans le dit véhicule automobile, de paramètres de fonctionnement de la dite roue comportant notamment au
- 5 moins une donnée caractéristique de l'empreinte sur le sol du dit pneumatique, le dit procédé de pilotage étant caractérisé en ce que :
- on définit trois modes de fonctionnement consistant en :
 - un mode par défaut, dit mode de veille Mv, lors duquel les activités du processeur (9) liées au calcul et au contrôle des données caractéristiques de l'empreinte du pneumatique sont désactivées,
 - 10 - un mode, dit mode de détection Md, lors duquel le processeur (9) est programmé pour détecter un changement significatif de la valeur d'une donnée caractéristique de l'empreinte sur le sol du pneumatique,
 - un mode, dit mode de transmission Mt, lors duquel le processeur (9) est programmé pour calculer une séquence de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte, et pour commander la transmission de ces valeurs à destination de l'unité centrale (12), en vue de permettre à cette dernière d'estimer une grandeur spécifique liée à la roue (2), telle que la charge appliquée sur la dite roue,
 - 15
 - et on procède aux étapes suivantes, à partir d'une configuration en mode de veille du processeur (9) :
 - **étape 1**, commutation dans le mode de détection (Md) lors de l'apparition d'au moins un événement prédéterminé susceptible d'être précédé d'une évolution significative de la valeur représentative de la donnée caractéristique de l'empreinte,
 - 20
 - **étape 2**, calcul, dans le mode de détection (Md), d'une valeur représentative de la donnée caractéristique de l'empreinte, et comparaison de cette valeur calculée avec une valeur de référence Vréf établie lors d'un cycle précédent d'étapes de pilotage du processeur (9),
 - 25
 - **étape 3, (a)** commutation dans le mode de transmission (Mt) lorsque la différence entre la valeur calculée et la valeur de référence Vréf excède un seuil prédéterminé, ou **(b)** commutation dans le mode de veille (Mv)
 - 30

lorsque cette différence entre la valeur calculée et la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ est inférieure au dit seuil,

- 5
- **étape 4**, lors d'une commutation dans le mode de transmission lors de l'étape 3(a), calcul et transmission, dans le dit mode de transmission, d'une séquence de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte,
 - **étape 5**, commutation du mode de transmission dans le mode de veille après transmission de la séquence de données.

2. Procédé de pilotage selon la revendication 1 caractérisé en ce que, étape 1,
10 on commute dans le mode de détection (M_d) lors de la détection d'au moins un des événements suivants :

- mise en mouvement du véhicule automobile (1) suite à un arrêt de ce dernier pendant un temps supérieur à un temps d'arrêt prédéterminé,
- variation de la pression du pneumatique (4) d'une valeur absolue supérieure à un
15 seuil prédéterminé, pendant l'arrêt du véhicule (1),
- déclenchement de la commutation par commande externe.

3. Procédé de pilotage selon la revendication 2 caractérisé en ce que, étape 1, lors de la détection soit d'une mise en mouvement du véhicule (1), soit d'une variation de la pression du pneumatique (4), on commute dans le mode de détection uniquement
20 lorsque, en outre, l'accélération radiale de la roue (2) est supérieure à un seuil prédéterminé.

4. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que l'on commande l'émission d'un signal d'information caractéristique de l'étape courante du processeur (9) à destination de l'unité centrale (12),
25 respectivement lors de chaque commutation dans le mode de détection, et lors de chaque commutation du mode de détection dans le mode de transmission (étape 3a) ou dans le mode de veille (étape 3b).

5. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que, lors de l'étape 2, le calcul d'une valeur représentative de la donnée
30 caractéristique de l'empreinte consiste, en premier lieu, à calculer une séquence de n données représentatives chacune d'une valeur brute V_b de la dite donnée caractéristique de l'empreinte, et à utiliser ces n données en vue de l'initialisation d'un filtre numérique, puis à utiliser la valeur filtrée V_f de la $(n+1)^{\text{ième}}$ valeur brute V_b en vue de la comparaison avec la valeur de référence $V_{\text{réf}}$.

6. Procédé de pilotage selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'on échelonne l'initialisation du filtre numérique en au moins deux étapes successives au terme de chacune desquelles on compare la valeur filtrée V_f de la valeur brute V_b suivante avec la valeur de référence $V_{réf}$, de façon à commuter dans le mode de transmission, (étape 3a), si la différence entre cette valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ excède un seuil prédéterminé.
7. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6 caractérisé en ce que l'on échelonne l'initialisation du filtre numérique en au moins deux étapes successives au terme de chacune desquelles on compare la valeur filtrée V_f de la valeur brute V_b suivante avec la valeur de référence $V_{réf}$, de façon à commuter dans le mode de veille, (étape 3b), si la différence entre cette valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{réf}$ est inférieure à une valeur plafond prédéterminée.
8. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que, lors de l'étape 4, on calcule les valeurs brutes V_b des données caractéristiques de l'empreinte, et on transmet les dites valeurs brutes à l'unité centrale (12).
9. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 et la revendication 8 prises ensemble caractérisé en ce que, lors de l'étape 4, on détermine, en outre, la valeur filtrée V_f correspondant à chaque valeur brute V_b calculée.
10. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 et l'une des revendications 8 ou 9 prises ensemble caractérisé en ce que, lors de l'étape 2, la valeur de référence $V_{réf}$ consiste en :
- la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la configuration précédente en mode de détection, lorsque le dit mode de détection précédent a été suivi d'une commutation dans le mode de veille (étape 3b),
 - la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la configuration précédente en mode de transmission, lorsque le mode de détection précédent a été suivi d'une commutation dans le dit mode de transmission (étape 3a).
11. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10 caractérisé en ce que, lors de l'étape 4, on calcule un paramètre fonction de la différence entre chaque valeur brute $V_b(t)$ et la valeur filtrée $V_f(t-1)$ de la valeur brute $V_b(t-1)$ précédente, que l'on affecte à la dite valeur brute $V_b(t)$, en tant que paramètre d'appréciation de la qualité de cette valeur brute.

12. Procédé de pilotage selon la revendication 11 caractérisé en ce que, étape 5, on commute du mode de transmission dans le mode de veille après transmission d'un nombre prédéterminé $N_{t_{\max}}(Q_{\text{opt}})$ de valeurs brutes V_b associées à un paramètre Q_{opt} représentatif d'une bonne qualité de la dite valeur.
- 5 13. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que, étape 5, on limite le nombre de valeurs représentatives de la donnée caractéristique de l'empreinte transmises dans le mode de transmission à un nombre prédéterminé $N_{t_{\max}}$ de transmissions, et en ce que l'on commute dans le mode de veille après transmission de ce nombre prédéterminé $N_{t_{\max}}$ de valeurs.
- 10 14. Procédé de pilotage selon les revendications 10 et 13 prises ensemble caractérisé en ce que, après une commutation dans le mode de veille résultant d'un nombre $N_{t_{\max}}$ de transmissions, lors de l'étape 2 suivante, la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ consiste en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée pendant la configuration précédente en mode de détection.
- 15 15. Procédé de pilotage selon la revendication 12 et l'une quelconque des revendications 13 ou 14 prises ensemble caractérisé en ce que, lors de chaque commutation du mode de transmission dans le mode de veille, on commande l'émission, à destination de l'unité centrale (12), d'un signal d'information spécifiant l'événement, nombre de transmissions $N_{t_{\max}}$ atteint, ou nombre de transmissions $N_t(Q_{\text{opt}})$ atteint, à l'origine de la dite commutation.
- 20 16. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 9 à 14 caractérisé en ce que :
- lors de l'étape 4, on compare chaque valeur filtrée V_f avec une valeur de référence $V_{\text{réf}}$ consistant en la valeur filtrée V_f de la dernière valeur brute V_b calculée lors du mode de détection précédent,
 - étape 6, on commute dans le mode de détection lorsque la différence entre la valeur filtrée V_f et la valeur de référence $V_{\text{réf}}$ excède un seuil prédéterminé.
- 25

1/2

Fig 1

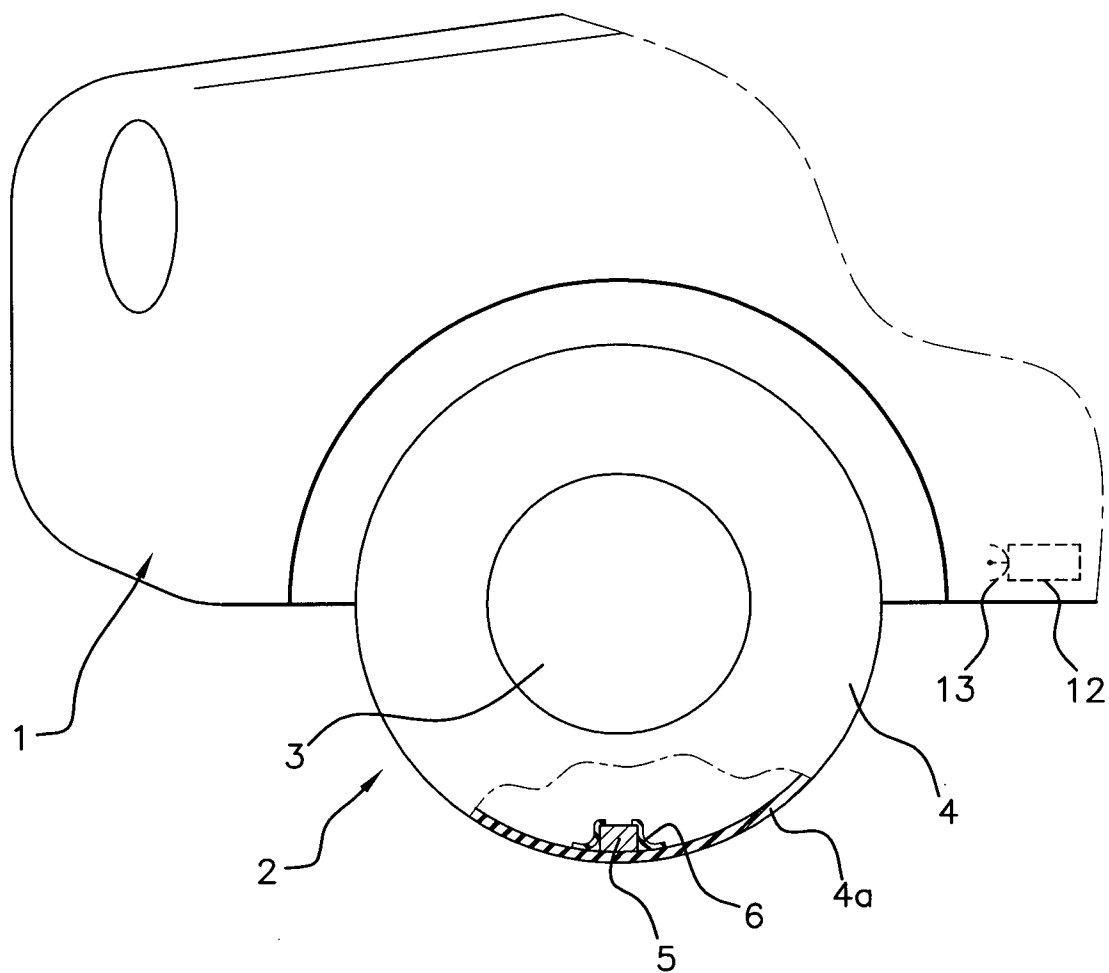


Fig 2

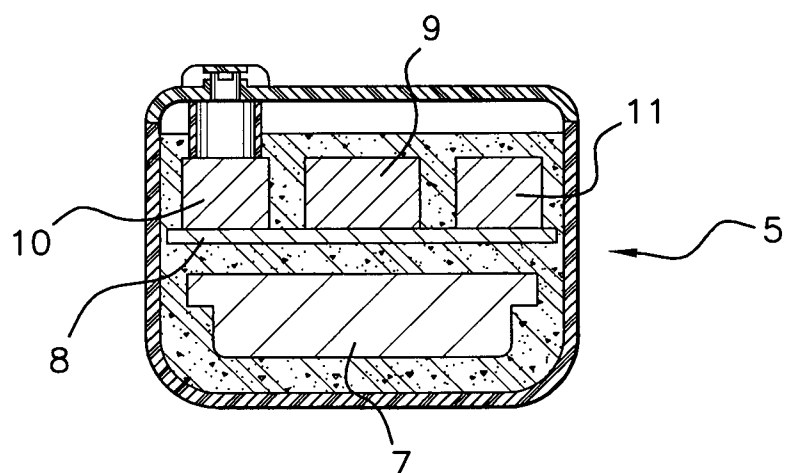
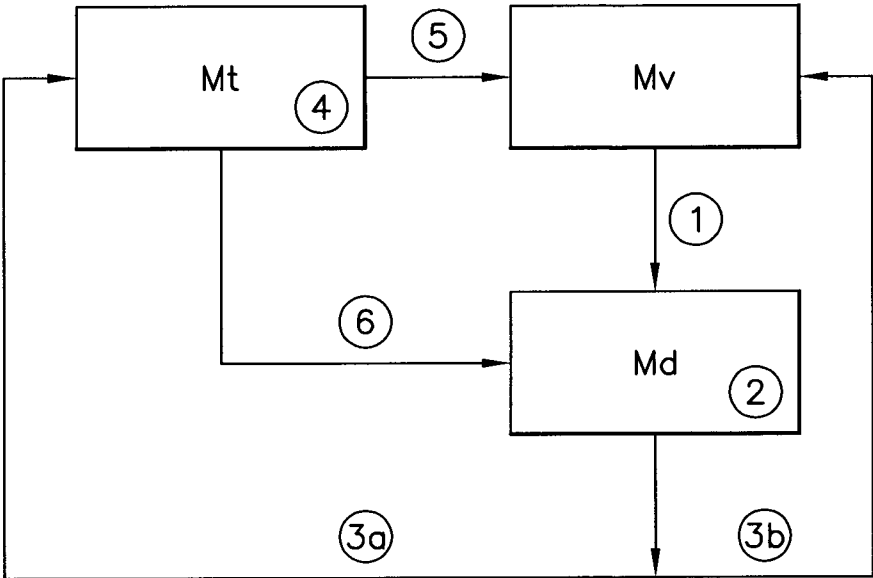


Fig 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/002097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C23/04 G01G19/08 B60C23/06 B60T8/172
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 G01G B60W B60T

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.
A	DE 10 2008 035486 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5 March 2009 (2009-03-05) paragraphs [0022], [0040] - [0062]; figures 1-7 -----	1-16
A	US 2013/278406 A1 (WESTON DAVID ALAN [US]) 24 October 2013 (2013-10-24) paragraph [0021] - paragraph [0053]; figures 1-5 -----	1-16
A	US 2002/044050 A1 (DERBYSHIRE ANDREW JOHN [GB] ET AL) 18 April 2002 (2002-04-18) figures 1,2,5,6 -----	1-16



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

26 November 2015

Date of mailing of the international search report

07/12/2015

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

Billen, Karl

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/002097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008035486 A1	05-03-2009	DE 102008035486 A1	05-03-2009
		DE 102008035498 A1	05-03-2009
		US 2011113876 A1	19-05-2011
		WO 2009027423 A1	05-03-2009
		WO 2009027424 A1	05-03-2009

US 2013278406 A1	24-10-2013	CN 103347712 A	09-10-2013
		EP 2658734 A1	06-11-2013
		JP 2014503419 A	13-02-2014
		US 2013278406 A1	24-10-2013
		WO 2012091719 A1	05-07-2012

US 2002044050 A1	18-04-2002	AU 3392695 A	22-03-1996
		CA 2197447 A1	07-03-1996
		EP 0778803 A2	18-06-1997
		JP H10504783 A	12-05-1998
		US 6271748 B1	07-08-2001
		US 2002044050 A1	18-04-2002
		WO 9606747 A2	07-03-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/002097

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60C23/04 G01G19/08 B60C23/06 B60T8/172 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 G01G B60W B60T		
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
A	DE 10 2008 035486 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 5 mars 2009 (2009-03-05) alinéas [0022], [0040] - [0062]; figures 1-7 -----	1-16
A	US 2013/278406 A1 (WESTON DAVID ALAN [US]) 24 octobre 2013 (2013-10-24) alinéa [0021] - alinéa [0053]; figures 1-5 -----	1-16
A	US 2002/044050 A1 (DERBYSHIRE ANDREW JOHN [GB] ET AL) 18 avril 2002 (2002-04-18) figures 1,2,5,6 -----	1-16
☐ 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 26 novembre 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/12/2015
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 Billen, Karl

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/002097

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008035486 A1	05-03-2009	DE 102008035486 A1	05-03-2009
		DE 102008035498 A1	05-03-2009
		US 2011113876 A1	19-05-2011
		WO 2009027423 A1	05-03-2009
		WO 2009027424 A1	05-03-2009

US 2013278406 A1	24-10-2013	CN 103347712 A	09-10-2013
		EP 2658734 A1	06-11-2013
		JP 2014503419 A	13-02-2014
		US 2013278406 A1	24-10-2013
		WO 2012091719 A1	05-07-2012

US 2002044050 A1	18-04-2002	AU 3392695 A	22-03-1996
		CA 2197447 A1	07-03-1996
		EP 0778803 A2	18-06-1997
		JP H10504783 A	12-05-1998
		US 6271748 B1	07-08-2001
		US 2002044050 A1	18-04-2002
		WO 9606747 A2	07-03-1996
