

B08-0373FR – AxC/JK

PJ 8595

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

**Dispositif de détection d'une crevaison lente ou d'un sous- gonflage
d'un pneumatique et procédé correspondant.**

Invention de : **Arnaud ANDRIEUX**
Christian CHABANON

Dispositif de détection d'une crevaison lente ou d'un sous-gonflage d'un pneumatique et procédé correspondant.

5

La présente invention a pour domaine d'application la sécurité des véhicules à pneumatiques, et plus particulièrement l'estimation du gonflage des pneumatiques quand le véhicule est en mouvement ainsi que la détection de crevaisons, notamment de crevaisons lentes, desdits pneumatiques.

La détection des crevaisons lentes est particulièrement importante pour le bon fonctionnement des systèmes de sécurité active tels que les antiblocages de roue (type ABS), les contrôleurs de trajectoire (type ESP) et les contrôleurs de motricité (type ASR). En effet, une variation de 5% du rayon d'au moins une des roues du véhicule provoque une mise en défaut des systèmes précédemment cités. La mise en défaut de ces systèmes nuit par conséquent à la sécurité des occupants du véhicule. D'autre part, la non détection d'un sous gonflage d'un pneumatique peut être tout aussi préjudiciable en terme de sécurité des occupants du véhicule sans pour autant utiliser les systèmes de sécurité active précédemment cités. C'est particulièrement le cas sur autoroute, où le sous gonflage d'un pneumatique lié à une haute fréquence de rotation de la roue dudit pneumatique entraîne un échauffement anormal de celui-ci, conduisant dans certains cas à l'éclatement du pneumatique.

L'état de l'art montre que les véhicules actuels possèdent deux catégories de détecteurs de crevaison :

- les détecteurs qui utilisent des capteurs de pressions intégrés dans les valves de gonflage des pneumatiques. Ces capteurs renvoient l'information à intervalles de temps réguliers à un boîtier de réception solidaire de la caisse du véhicule via une liaison non filaire. Les principaux inconvénients de ces systèmes résident dans l'utilisation d'une pile interne au capteur de pression dont la durée de vie est

limitée, et dans la difficulté d'interprétation de l'augmentation de la pression interne d'un pneumatique lors de son roulage,

- les détecteurs sans capteurs de pression interne du pneumatiques. Les fonctionnements de la plupart de ces détecteurs sont basés sur une analyse fine des vitesses de rotation des différentes roues du véhicule, et/ou sur une analyse des fréquences de battement vertical desdites roues.

Dans cette catégorie de moyens de surveillance indirects de la pression, la demande de brevet allemand DE 102005004910 (Continental Teves AG) décrit un dispositif de surveillance de pression de pneumatiques basé sur l'analyse de la vitesse de rotation des roue. La vitesse de rotation de la roue est comparée à une vitesse de rotation mémorisée lors d'une opération d'initialisation du dispositif, initialisation qui peut être effectuée par le conducteur du véhicule à un moment où il sait que tous les pneumatiques sont dans une configuration correcte de gonflage.

La demande de brevet PCT WO 2007020202 (Continental Teves AG) décrit une amélioration du dispositif précédent. Le dispositif surveille simultanément la vitesse de rotation des roues et leur fréquence d'oscillation. Les signaux sont comparés à des signaux de référence mémorisés lors d'une opération d'initialisation, initialisation effectuée au démarrage du véhicule à condition que les deux signaux ne soient pas, à ce moment, tous les deux non-conformes par rapport à l'initialisation précédente.

Aucune de ces solutions de l'art antérieur ne donne pleinement satisfaction, à cause notamment des conditions particulières de fonctionnement de ces systèmes, qui nécessitent, pour une détection fiable, que le véhicule se trouve en phase de roulage en ligne droite, à vitesse stabilisée et sur bonne route (sans perte d'adhérence de la roue).

La présente invention a pour objet un dispositif de surveillance de l'état de gonflage d'un pneumatique, ne nécessitant pas de capteur intégré au pneumatique, ledit dispositif permettant la détection de crevaisons et plus spécifiquement de crevaisons à dégonflage lent.

Pour ce faire, le dispositif utilise un groupe de signaux périodiques représentatifs du gonflage d'un pneumatique. La détection des situations anormales se fait en extrayant du groupe de signaux collectés, une valeur algébrique unique représentative de l'état de gonflage du pneumatique.

Selon un aspect de l'invention, un dispositif de surveillance de l'état de gonflage d'un pneumatique d'une roue de véhicule automobile comprend des moyens de détermination d'au moins deux signaux élémentaires ayant une composante périodique, lesdits signaux étant dépendants du gonflage du pneumatique, de la position angulaire de la roue autour de son axe de rotation, et des efforts transmis au niveau du moyeu de la roue, ainsi que des moyens de calcul permettant de reconstruire, à partir des signaux élémentaires, une valeur algébrique courante caractéristique de l'état de gonflage courant du pneumatique.

Avantageusement, le dispositif comprend des premiers moyens de filtrage desdits signaux élémentaires apte à atténuer ou à éliminer les composantes périodiques desdits signaux, et un second moyen de filtrage apte à lisser la valeur algébrique courante dans le temps.

Dans un mode de réalisation préféré, les moyens de détermination comprennent au moins deux jauges de contraintes disposées au niveau d'une bague de roulement de la roue.

Dans une variante spécialement favorable de l'invention, les moyens de détermination comprennent huit jauges de contraintes disposées au niveau d'une bague de roulement de la roue.

De manière préférentielle, le dispositif comprend en outre des moyens de mémorisation dans lesquels est stockée au moins une valeur algébrique de référence d'au moins une roue du véhicule, des moyens de comparaison permettant de comparer la valeur algébrique courante et la valeur algébrique de référence de la roue, et des moyens d'alerte aptes à signaler au conducteur, au moyen d'une interface homme machine, un état de sous gonflage ou de crevaison lente du

pneumatique quand le rapport entre la valeur algébrique courante et la valeur algébrique de référence devient inférieur à un seuil d'alerte.

Selon un autre aspect, un procédé de surveillance de l'état de gonflage d'un pneumatique d'une roue de véhicule automobile consiste à enregistrer au moins deux signaux élémentaires ayant une composante périodique, lesdits signaux étant dépendants du gonflage du pneumatique, de la position angulaire de la roue autour de son axe de rotation, et des efforts transmis au niveau du moyeu de la roue, puis à calculer, à partir des signaux élémentaires, une valeur algébrique courante caractéristique de l'état de gonflage courant du pneumatique, et à comparer cette valeur algébrique courante à une valeur algébrique de référence, multipliée par un coefficient d'alerte qui est fonction du type de pneumatique.

Avantageusement, préalablement au calcul de la valeur algébrique courante, on effectue un filtrage fréquentiel des signaux élémentaires, ledit filtrage étant indexé sur la vitesse de rotation de la roue, de manière à atténuer ou à éliminer les composantes périodiques desdits signaux.

Selon un mode de mise en œuvre préféré, on alerte le conducteur d'une situation de sous gonflage ou de crevaison quand le rapport entre la valeur algébrique courante et la valeur algébrique de référence devient inférieur au coefficient d'alerte.

De manière préférentielle, les signaux élémentaires sont enregistrés à partir de jauges de contraintes disposées au niveau d'une bague de roulement de la roue.

Dans une variante de mise en œuvre, on calcule la valeur algébrique courante comme une combinaison linéaire ou comme une forme polynomiale des signaux élémentaires.

Avantageusement, dans cette variante, les coefficients pondérateurs de la combinaison linéaire ou de la forme polynomiale peuvent être constants.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de

réalisation pris à titre d'exemple non limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un véhicule à quatre roues équipé d'un dispositif de détection d'un sous-gonflage des pneumatiques ;
- les figures 2a et 2b représentent schématiquement une roue dont le rayon effectif varie ;
- la figure 3 illustre certaines variables associées au calcul du rayon effectif ;
- la figure 4 représente les étapes d'un procédé de détermination du sous-gonflage des pneumatiques.

Dans toute la description, par commodité, le rayon effectif d'une roue d'un véhicule est nommé R ou $R(t)$, et se définit comme la distance entre le centre de la roue et la surface du sol.

Tel que représenté sur la figure 1, un véhicule 1 comporte quatre roues 2 sur lesquelles sont disposés des roulements instrumentés 3, un bloc fonctionnel 4, une interface Homme- Machine 6, ainsi que des systèmes embarqués 7 à bord du véhicule 1.

Sur chacune des roues 2, les roulements instrumentés 3 sont équipés de jauges de contraintes (non représentées) permettant de mesurer des déformations locales d'une des bagues du roulement (non représenté) de la roue, c'est-à-dire de mesurer des grandeurs proportionnelles aux efforts et aux moments qui s'appliquent au niveau du moyeu de la roue 2 équipée dudit roulement. Les jauges de contrainte des roulements 3 sont reliées au bloc fonctionnel 4 par liaison filaire 8a.

Le bloc fonctionnel 4 comprend un moyen de calcul et de comparaison 4a, un moyen de mémorisation 4b et des moyens de comparaison et d'alerte 4c. Il est relié par une liaison filaire 8c à l'interface Homme-Machine 6 et par une liaison filaire 8d aux systèmes embarqués 7.

Les roulements instrumentés 3 sont similaires à ceux décrits dans la demande de brevet FR 2 869 981, c'est-à-dire qu'une des bagues de chaque roulement est équipée de jauges de contraintes,

intégrées ou collées sur la bague à proximité d'un ou de plusieurs chemins de roulement. Avantageusement, les jauges sont disposées sur quatre secteurs de mesure orientés à 90° l'un de l'autre autour de l'axe de rotation de la roue. Dans notre exemple de réalisation, le roulement
 5 est équipé d'une jauge par secteur de mesure et par chemin de roulement, soit 8 jauges au total par roulement. Avec huit jauges de contrainte ainsi disposées, il est possible de déterminer toutes les composantes du torseur des efforts exercés sur le moyeu de la roue.

Chaque jauge de contrainte, repérée par son indice i , de la roue
 10 2 émet un signal électrique élémentaire $S_i(t)$, $i=1, 2 \dots 8$ correspondant aux déformations subies par la jauge. Ces signaux élémentaires $S_i(t)$ sont collectés au travers des connexions 8a par les moyens de calcul 4a, qui élaborent une valeur algébrique $R_{\text{filtré}}(t)$, représentant le rayon effectif de la roue 2. Cette valeur $R_{\text{filtré}}(t)$ est ensuite comparée à une
 15 valeur de référence $R_{\text{réf}}$, stockée dans le moyen de mémorisation 4b, à l'aide d'un coefficient d'alerte K , lui aussi stocké dans le moyen de mémorisation. Si $R_{\text{filtré}}(t)$ est inférieur à $K * R_{\text{filtré}}(t)$, le moyen d'alerte 4c, envoie un signal d'alerte par les connexions 8c et 8d, pour avertir le conducteur par l'interface Homme-Machine (par exemple un
 20 tableau d'affichage) 6, et pour modifier les paramètres de fonctionnement des systèmes embarqués 7 (par exemple des systèmes d'ABS, d'antipatinage ou autre dispositifs de sécurité active).

Les figures 2a et 2b représentent deux états d'un pneumatique 9 monté sur une jante 9a d'une roue 2, et illustrent la variation d'un rayon effectif de la roue 2.
 25

Sur la figure 2a, le pneumatique 9 est dans un état de gonflage dit normal pour l'utilisation du véhicule, présentant une pression interne P_n , et un rayon effectif de la roue R_1 .

Sur la figure 2b, le pneumatique 9 est dans un état de sous-gonflage, c'est-à-dire ayant une pression interne P inférieure à P_n . Le rayon effectif de la roue R_2 est inférieur au rayon effectif R_1 . Le centre 0 de la roue est plus près de la surface du sol, car le pneumatique 9 présente une épaisseur e au niveau du contact avec la
 30

surface du sol plus réduite que sur la figure 2a, du fait de sa pression interne P plus faible.

La figure 3 illustre certaines composantes d'effort liées au rayon effectif de la roue 2. La direction d'avancement du véhicule 1 est définie selon un axe x , l'axe y , passant par le centre de la roue 2 est perpendiculaire à l'axe x dans le plan de la surface du sol, et l'axe z est vertical.

A un instant t , le rayon effectif d'une roue peut être obtenu par une équation qui fait intervenir la réaction longitudinale du sol F_x qui correspond à la force exercée par le sol sur la roue selon l'axe x , ainsi que le moment de roulement M_y de la roue autour de son axe de rotation y , selon la relation : $R(t) = M_y / F_x$. Ce rayon effectif pourrait également être obtenu comme le rapport M_x / F_y du moment de carrossage de la roue autour de l'axe x et de la réaction transversale du sol sur la roue 2.

La figure 4 illustre un schéma de fonctionnement du procédé de détection du sous- gonflage du pneumatique.

Le procédé commence à l'étape 10 par le démarrage du moteur. A l'étape 11, le procédé est initialisé à un instant $t=0$. A l'étape 12, le roulage ou au contraire l'absence de roulage du véhicule est déterminé. Si le véhicule ne roule pas, le procédé est mis en attente lors de l'étape 20, et teste de façon régulière si le véhicule est roulant. Si le véhicule est roulant, le compteur de mesures incrémente le temps d'une unité à l'étape 13. Les signaux élémentaires $S_i(t)$ émanant des différentes jauges du roulement de la roue sont enregistrés à l'étape 14, et sont filtrés pour éliminer leur composante périodique. Les signaux filtrés résultants $S_{i\text{filtré}}(t)$ sont alors traités, à l'étape 15, par une fonction de transfert qui délivre une valeur brute de rayon effectif $R(t)$. Cette valeur brute de rayon effectif $R(t)$ est ensuite lissée à l'étape 16, et sa valeur filtrée $R_{\text{filtré}}(t)$ comparée à une valeur de référence $R_{\text{réf}}$ à l'étape 17.

Si le rapport entre le rayon effectif traité $R_{\text{filtré}}(t)$ et le rayon effectif de référence $R_{\text{réf}}$ est inférieur à une valeur seuil K ($R_{\text{ti}} \leq K * R_{\text{ref}}$) alors un moyen d'alerte est déclenché par le procédé de

détection lors de l'étape 18. Si cela n'est pas le cas, alors le procédé vérifie si le moteur est arrêté ou non lors de l'étape 19. Si le moteur n'est pas arrêté, le procédé recommence à l'étape 12 en incrémentant le compteur de temps t d'une unité. Si le moteur est arrêté, alors le
 5 procédé recommence à l'étape 10.

La valeur seuil K , compris entre zéro et 1, est fonction du type de pneumatique utilisé. En effet, si le rayon effectif nominal est une donnée intrinsèque au véhicule, l'épaisseur du pneu et le rayon de la jante peuvent varier. Dans le cas d'un pneu de type "taille basse" par
 10 exemple, le seuil d'alerte K sera plus élevé et proche de 1 que dans le cas d'un pneu classique, ce dernier étant apte à supporter une plus grande variation de rayon sans endommager la jante de la roue.

L'étape 14 de prétraitement des signaux élémentaires $S_i(t)$ issus des jauges consiste à atténuer ou à supprimer la composante
 15 périodique des signaux de la jauge. Ces composantes périodiques sont dues aux déformations de la jauge provoquées par la pression des billes sur le chemin de roulement lors du passage des billes à proximité de la jauge. La fréquence de passage des billes au droit de la jauge étant un multiple (par exemple, le quintuple) de la fréquence de
 20 rotation de la roue, la composant périodique du signal peut être atténuée par un filtrage fréquentiel indexé sur la vitesse ou la fréquence de rotation de la roue, par exemple un filtrage supprimant les fréquences supérieures à quatre fois la fréquence de rotation de la roue.

25 D'autres méthodes de prétraitement sont également envisageables pour éliminer cette composante périodique des signaux, notamment en effectuant des combinaisons linéaires entre les signaux, comme décrit dans la demande de brevet FR 2 869 981 (SNR roulements) ou dans la demande de brevet FR 2 901 018 au nom de la
 30 Demanderesse. Dans la demande FR 2 869 981, les coefficients pondérateurs de la combinaison linéaire sont constants, déduits d'un raisonnement géométrique. Dans la demande FR 2 901 018, les coefficients pondérateurs de la combinaison linéaire sont recalculés en permanence en fonction des normes quadratiques de chaque signal. Ces

deux méthodes nécessitent un nombre minimal de jauges par zone de mesure sur le roulement, et sont adaptées par exemple pour des roulements instrumentés à 24 jauges.

5 Le filtrage fréquentiel indexé sur la vitesse de la roue présente l'avantage de ne pas introduire de déphasage dans les signaux élémentaires, et de pouvoir être effectué indépendamment du nombre de jauges.

10 L'étape 15 consiste à calculer le rayon effectif $R(t)$ de la roue en fonction des signaux élémentaires prétraités $S_{\text{filtré}}(t)$. En effectuant des combinaisons linéaires des signaux élémentaires des différentes jauges, on peut en déduire, suivant des méthodes décrites dans les demandes FR 2 901 018 ou FR 2 869 981, les composantes (forces et moments) des efforts s'exerçant au niveau du moyeu de la roue.

15 Le rayon effectif $R(t)$ peut par exemple se définir comme le rapport du moment M_y et de la force F_x définis sur la figure 3. Il est donc possible de calculer ce rayon effectif comme le quotient de deux combinaisons linéaires des signaux élémentaires. Il est également possible de le calculer comme une fonction de transfert des signaux élémentaires, qui coïncide avec la valeur du quotient précédent dans le
20 domaine de calcul du rayon effectif du véhicule. Dans un mode de réalisation préféré, on définit une forme particulière de fonction de transfert entre signaux élémentaires et rayon effectif, par exemple une combinaison linéaire ou une forme polynomiale. Les coefficients pondérateurs de la combinaison linéaire ou de la forme polynomiale
25 sont estimés un fois pour toute avant la mise en service du véhicule, par régression linéaire ou autres type de régression, sur une base d'essais représentative de l'ensemble des sollicitations auxquelles sera soumis le roulement instrumenté 3. Pour cette base d'essai on dispose des différents termes (forces et moments) du torseur des efforts
30 appliqués au roulement, mesurés par un autre moyen, par exemple une roue dynamométrique. La fonction de transfert ainsi définie donne un outil de calcul du rayon effectif qui est moins sujet aux instabilités mathématiques (du type division par zéro) que le calcul par l'intermédiaire d'un quotient entre un moment et une force.

L'étape 16 de filtrage du rayon effectif $R(t)$, par exemple en effectuant une moyenne temporelle, permet de lisser la valeur du rayon effectif dans le temps et d'éliminer des variations instantanées excessives de la valeur $R(t)$ calculée. Ces variations, causées par le
5 bruit de fond du système électronique d'enregistrement des signaux des jauges, pourraient conduire à une alerte intempestive de sous gonflage.

Ainsi, le dispositif permet le calcul simple du rayon effectif d'une roue à partir duquel l'éventuel état de sous gonflage du pneumatique est détecté. Ce calcul du rayon effectif est valable quelle
10 que soit la courbure de la trajectoire du véhicule (ligne droite ou virage), est robuste par rapport au passage par zéro de certains signaux d'efforts, et nécessite un nombre de jauges réduit par rapport à certains roulements instrumentés du commerce. En outre, l'évaluation de l'état de gonflage à partir du rayon effectif du pneumatique est moins
15 sensible à l'échauffement du pneumatique lors du roulage que ne l'est une évaluation à partir de la pression à l'intérieur du pneumatique.

Le rayon effectif calculé selon l'invention peut également être utilisé pour d'autres applications, par exemple pour un calcul précis des vitesses de rotation des roues en vue d'évaluer leur état
20 d'adhérence à la chaussée.

L'invention permet une surveillance continue de l'état de gonflage d'un pneumatique, fiable car basée sur une évaluation quantifiée de l'état du pneumatique. La sécurité des occupants du véhicule est améliorée, grâce à un bon comportement des
25 pneumatiques mais aussi grâce une fiabilité accrue des systèmes de sécurité active du véhicule.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de surveillance de l'état de gonflage d'un pneumatique (9) d'une roue (2) de véhicule automobile (1) caractérisé par le fait qu'il comprend

5 des moyens de détermination d'au moins deux signaux élémentaires ayant une composante périodique, lesdits signaux étant dépendants du gonflage du pneumatique (9), de la position angulaire de la roue (2) autour de son axe de rotation, et des efforts transmis au niveau du moyeu de la roue (2),

10 et des moyens de calcul (4a) permettant de reconstruire, à partir des signaux élémentaires, une valeur algébrique courante caractéristique de l'état de gonflage courant du pneumatique (9).

2. Dispositif de surveillance selon la revendication 1, comprenant en outre des premiers moyens de filtrage desdits signaux
15 élémentaires apte à atténuer ou à éliminer les composantes périodiques desdits signaux, et un second moyen de filtrage apte à lisser la valeur algébrique courante dans le temps.

3. Dispositif de surveillance selon les revendications 1 ou 2, dans lequel les moyens de détermination comprennent au moins deux
20 jauges de contraintes disposées au niveau d'une bague de roulement de la roue (2).

4. Dispositif de surveillance selon les revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de détermination comprennent huit jauges de contraintes disposées au niveau d'une bague de roulement de la roue
25 (2).

5. Dispositif de surveillance selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre :

des moyens de mémorisation (4b) dans lesquels est stockée au moins une valeur algébrique de référence d'au moins une roue du
30 véhicule,

des moyens de comparaison (4c) permettant de comparer la valeur algébrique courante et la valeur algébrique de référence de la roue,

et des moyens d'alerte (4c) aptes à signaler au conducteur, au moyen d'une interface homme machine, un état de sous gonflage ou de crevaison lente du pneumatique quand le rapport entre la valeur algébrique courante et la valeur algébrique de référence devient
5 inférieur à un seuil d'alerte.

6. Procédé de surveillance de l'état de gonflage d'un pneumatique d'une roue de véhicule automobile consistant à :

enregistrer au moins deux signaux élémentaires ayant une composante périodique, lesdits signaux étant dépendants du gonflage
10 du pneumatique (9), de la position angulaire de la roue (2) autour de son axe de rotation, et des efforts transmis au niveau du moyeu de la roue,

calculer, à partir des signaux élémentaires, une valeur algébrique courante caractéristique de l'état de gonflage courant du
15 pneumatique (9),

comparer cette valeur algébrique courante à une valeur algébrique de référence, multipliée par un coefficient d'alerte qui est fonction du type de pneumatique.

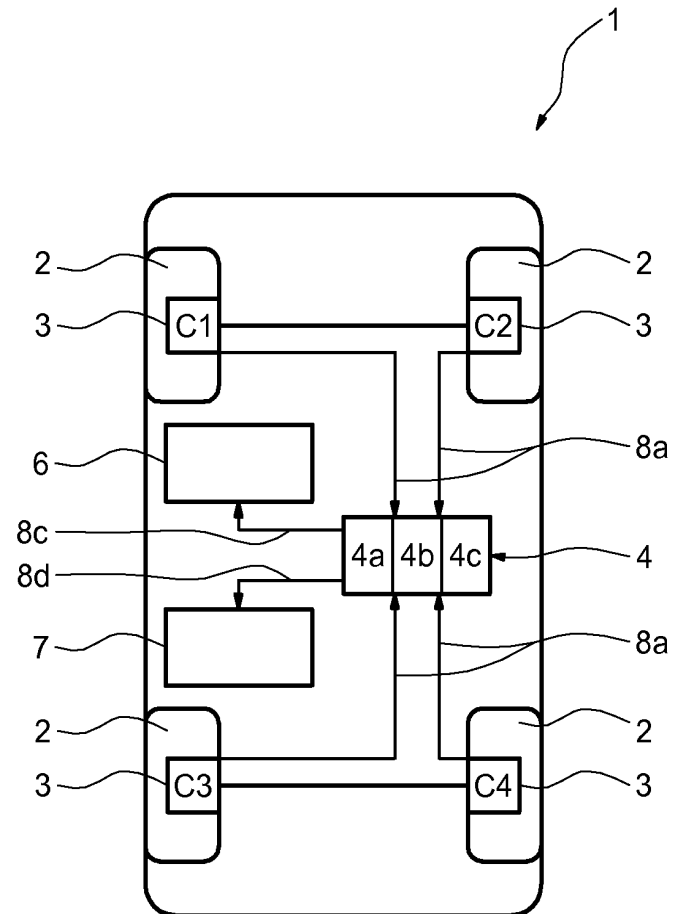
7. Procédé de surveillance suivant la revendication 6, consistant en outre, préalablement au calcul de la valeur algébrique
20 courante, à effectuer un filtrage fréquentiel des signaux élémentaires, ledit filtrage étant indexé sur la vitesse de rotation de la roue (2), de manière à atténuer ou à éliminer les composantes périodiques desdits signaux.

8. Procédé de surveillance suivant la revendication 7, consistant en outre à alerter le conducteur d'une situation de sous
25 gonflage ou de crevaison quand le rapport entre la valeur algébrique courante et la valeur algébrique de référence devient inférieur au coefficient d'alerte.

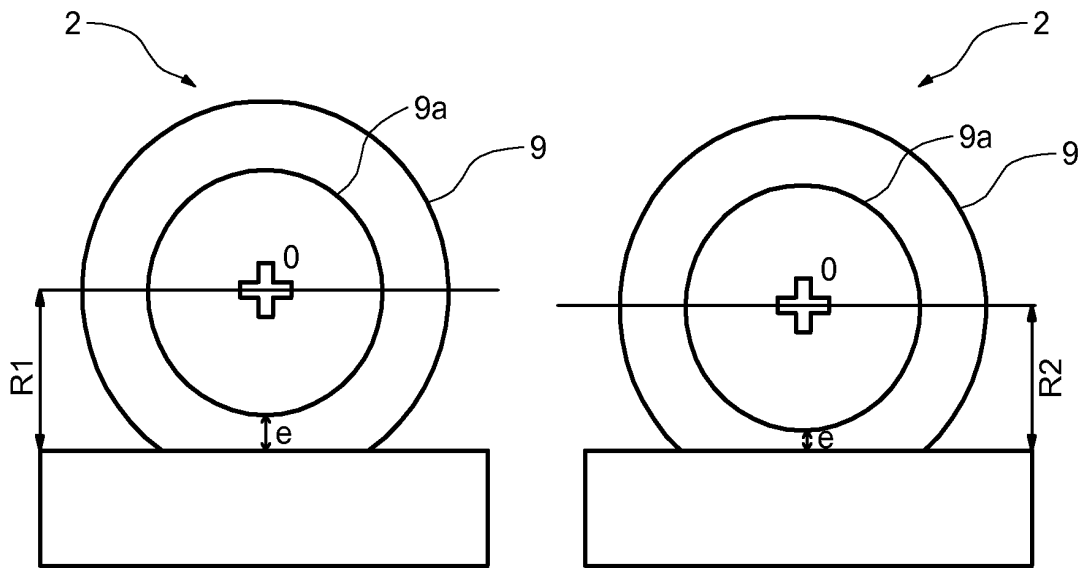
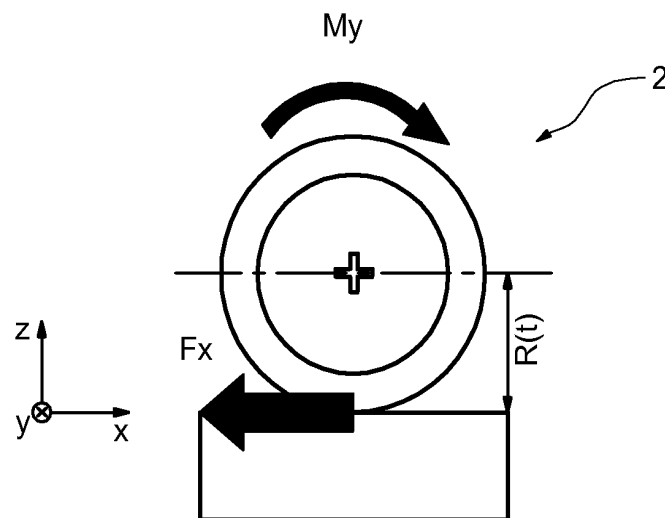
9. Procédé de surveillance suivant les revendications 6 à 8, dans lequel les signaux élémentaires sont enregistrés à partir de jauges
30 de contraintes disposées au niveau d'une bague de roulement de la roue (2).

10. Procédé de surveillance suivant les revendications 6 à 9, dans lequel on calcule la valeur algébrique courante comme une combinaison linéaire ou comme une forme polynomiale des signaux élémentaires.

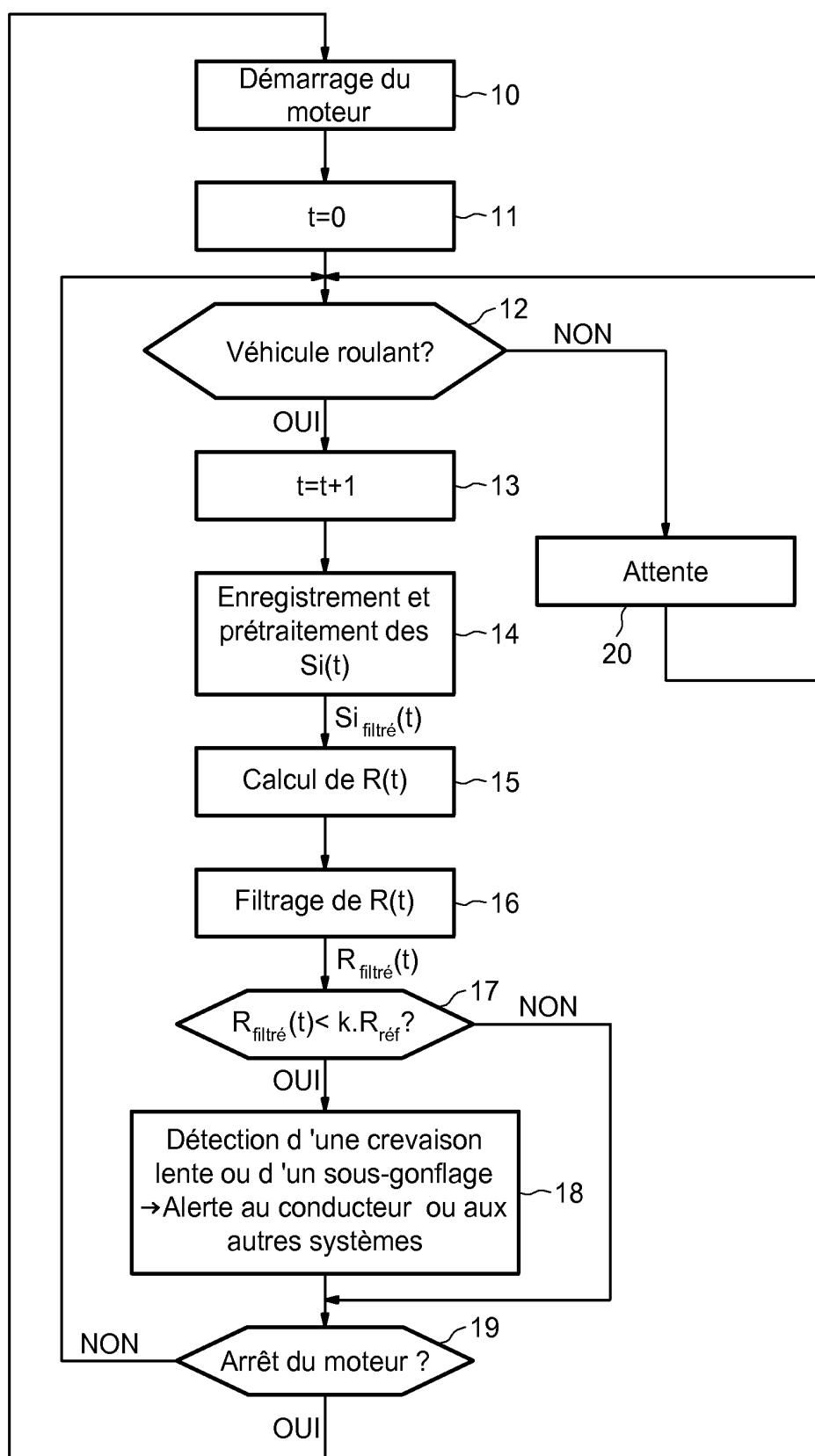
- 5 11. Procédé de surveillance suivant la revendication 10, dans lequel les coefficients pondérateurs de la combinaison linéaire ou de la forme polynomiale sont constants.

FIG.1

2/3

FIG. 2aFIG. 2bFIG. 3

3/3

FIG.4



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 716068
FR 0857835

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2006 020471 A1 (TRAJET GMBH [DE]) 8 novembre 2007 (2007-11-08)	1,2,6,8	B60C23/06
A	* le document en entier * * revendication 13; figures 1,2 *	3-5,9-11	
A	US 4 137 520 A (DEVEAU LEVI J) 30 janvier 1979 (1979-01-30) * figures 1-4 *	1-11	
A	EP 1 862 425 A (BRIDGESTONE CORP [JP]) 5 décembre 2007 (2007-12-05) * abrégé; figures 1,2 *	1-11	
A	US 6 324 919 B1 (LARSEN HUGH W [US] ET AL) 4 décembre 2001 (2001-12-04) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juillet 2009		Gaillard, Alain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0857835 FA 716068**

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 **09-07-2009**

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 102006020471 A1	08-11-2007	CN 101432155 A	13-05-2009
		EP 2013039 A1	14-01-2009
		WO 2007125033 A1	08-11-2007

US 4137520 A	30-01-1979	AUCUN	

EP 1862425 A	05-12-2007	WO 2006101191 A1	28-09-2006
		US 2009055040 A1	26-02-2009

US 6324919 B1	04-12-2001	AUCUN	



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 716068
FR 0857835

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2006 020471 A1 (TRAJET GMBH [DE]) 8 novembre 2007 (2007-11-08)	1,2,6,8	B60C23/06
A	* le document en entier * * revendication 13; figures 1,2 *	3-5,9-11	
A	US 4 137 520 A (DEVEAU LEVI J) 30 janvier 1979 (1979-01-30) * figures 1-4 *	1-11	
A	EP 1 862 425 A (BRIDGESTONE CORP [JP]) 5 décembre 2007 (2007-12-05) * abrégé; figures 1,2 *	1-11	
A	US 6 324 919 B1 (LARSEN HUGH W [US] ET AL) 4 décembre 2001 (2001-12-04) * le document en entier *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juillet 2009		Gaillard, Alain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0857835 FA 716068

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 **09-07-2009**

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 102006020471 A1	08-11-2007	CN 101432155 A	13-05-2009
		EP 2013039 A1	14-01-2009
		WO 2007125033 A1	08-11-2007

US 4137520 A	30-01-1979	AUCUN	

EP 1862425 A	05-12-2007	WO 2006101191 A1	28-09-2006
		US 2009055040 A1	26-02-2009

US 6324919 B1	04-12-2001	AUCUN	
