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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
13 avril 2017 (13.04.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/059938 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP2016/001438

(22) Date de dépôt international : 26 août 2016 (26.08.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1559533 7 octobre 2015 (07.10.2015) FR

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

(72) Inventeurs : **BILLY, Stéphane**; 25, rue du Coteau, 31330 Grenade (FR). **BOUTHINON, Jean-Christophe**; 40, rue des Roses, 31270 Cugnaux (FR).

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

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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).

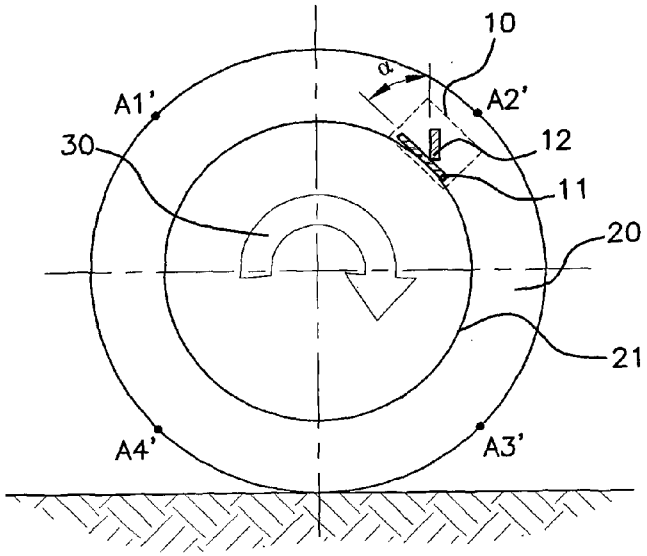
Publiée :

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

(54) **Title** : WHEEL ELECTRONIC UNIT AND METHOD OF MOUNTING SAME

(54) **Titre** : UNITE ELECTRONIQUE DE ROUE ET SON PROCEDE DE MONTAGE

Fig 3a



(57) Abstract : The present invention proposes an electronic unit (10) for measuring operating parameters of a tyre, the said tyre being mounted on a rim (21), the mounted assembly forming a vehicle wheel (20) able to rotate about an axis of rolling, the said electronic unit comprising a support (11) designed to be mounted on the said wheel (20), the said support (11) forming a printed circuit on which there is mounted a radial-acceleration sensor (12) able to measure radial accelerations of the said wheel (20), the said radial-acceleration sensor (12) being mounted inclined in an angular range (α) from 30 to 60 degrees with respect to a plane tangential to the said rim (21).

(57) Abrégé : La présente invention propose une unité électronique (10) de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante (21), l'ensemble monté formant une roue (20) de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique comprenant un support (11) adapté pour être monté sur ladite roue (20), ledit support (11) formant un circuit imprimé sur lequel est monté

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/059938 A1

un capteur d'accélération radiale (12) apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue (20), ledit capteur d'accélération radiale (12) étant monté incliné dans une plage angulaire (a) de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante (21).

Unité électronique de roue et son procédé de montage

La présente invention se rapporte au domaine de l'automobile. Plus précisément, l'invention concerne un procédé de montage d'une unité électronique de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu d'une roue d'un véhicule et une telle unité.

Il est connu que les mesures de paramètres de fonctionnement d'un pneu d'une roue d'un véhicule sont effectuées par des capteurs montés dans des boitiers électroniques, appelés « unité roue », d'un système de contrôle de la pression des pneumatiques, du type connu sous la dénomination « TPMS » (sigle anglais pour « Tyre Pressure Monitoring System », soit en français « Système de Surveillance de la Pression des Pneus »).

De manière connue, les unités roues comportent, généralement, un microprocesseur, une mémoire, un émetteur radiofréquence une batterie d'alimentation et au moins un capteur d'accélération radiale apte à mesurer les accélérations radiales de la roue, monté sur un support (formant un circuit imprimé ou « PCB » de l'anglais « Printed Circuit Board »). Dans le présent exposé, l'expression « unité électronique 10 » désigne l'ensemble formé par le capteur d'accélération radiale et le support d'une unité roue.

Un premier mode d'intégration d'une telle unité électronique dans une roue est représenté dans la **figure 1a**. À la **figure 1a**, une unité électronique 10 est montée sur une jante 21 d'une roue 20. La roue 20 est configurée pour tourner autour d'un axe de roulement. L'unité électronique 10 comprend un capteur d'accélération radiale 12 qui mesure l'accélération radiale qu'il subit sur un tour de roue lorsque la roue 20 tourne dans le sens de rotation illustré par la flèche 30 autour de l'axe de roulement, par exemple aux positions A1, A2, A3 et A4 telles qu'illustrées sur les **figures 1a et 1b**. Ces mesures sont réalisées préférentiellement à fréquence fixe.

Selon la **figure 1a**, l'unité électronique 10 comprend donc également un support 11 formant un circuit imprimé sur lequel est monté le capteur d'accélération radiale 12. Comme illustré à la **figure 1a**, le support 11 est monté sur la jante 21 tangentiellement et parallèlement à l'axe de roulement de la roue 20. Le capteur d'accélération radiale 12 est monté sur le support 11, et mesure des accélérations perpendiculaires à l'axe de roulement de la roue 20. Ce premier mode d'intégration de l'unité électronique 10 permet de mesurer l'accélération radiale de la roue 20 lorsque le véhicule est en déplacement. Cette accélération radiale est la résultante de deux composantes radiales, à savoir une première composante qui correspond à la projection de l'accélération gravitationnelle selon la direction de mesure du capteur d'accélération radiale 12 et une deuxième composante qui correspond à l'accélération centrifuge selon la même direction de mesure du capteur d'accélération radiale 12.

À partir des mesures d'accélérations radiales, il est possible de dessiner une courbe d'accélération Acc(t) en fonction du temps comme illustrée sur la **figure 1b**. Cette courbe Acc(t) est une sinusoïde dont le minimum MIN correspond au positionnement du capteur d'accélération radiale 12 en position A1 à 0 degré par rapport au haut de la jante et le maximum MAX correspond au positionnement du capteur d'accélération radiale 12 en position A3 à 180 degrés par rapport au haut de la jante.

Un traitement numérique de ces mesures d'accélération radiale par un processeur (non représenté) de l'unité électronique 10, permet de déterminer la valeur MIN de l'accélération radiale et donc le passage du capteur d'accélération radiale 12 à la position A1 et/ou la valeur MAX de l'accélération radiale et donc le passage du capteur d'accélération radiale 12 à la position A3.

À partir de ces données de mesure d'accélération radiale, il est donc possible, par un traitement numérique approprié, de connaître le passage de l'unité roue et par conséquent de l'unité électronique 10 aux positions A1 et/ou A3 sur la roue 20.

Un deuxième mode d'intégration d'une telle unité électronique dans une roue est représenté dans la **figure 2**. À la **figure 2**, l'unité électronique 10 est également montée sur la jante 21 de la roue 20. L'unité électronique 10 comprend un capteur d'accélération radiale 12 qui mesure l'accélération radiale sur un tour de roue lorsque la roue 20 tourne dans le sens de rotation illustré par la flèche 30 autour de l'axe de roulement tel que décrit précédemment. Selon la **figure 2**, l'unité électronique 10 comprend également un support 11 formant un circuit imprimé sur lequel est monté le capteur d'accélération radiale 12. Comme illustré à la **figure 2** le support 11 est monté sur la jante 21 dans un plan radial de la roue 20, c'est-à-dire un plan contenant l'axe de roulement de la roue 20. Le capteur d'accélération radiale 12 est monté perpendiculaire au plan du support 11, c'est-à-dire de manière perpendiculaire au plan contenant l'axe de roulement de la roue 20. Ce deuxième mode d'intégration de l'unité électronique 10 permet également de mesurer l'accélération radiale de la roue 20 telle que décrite précédemment, lorsque le véhicule est en déplacement.

À partir des mesures d'accélération radiales, il est également possible de dessiner en fonction du temps, la courbe d'accélération Acc(t) de la **figure 1b**.

Dans les deux précédents modes d'intégration de l'unité électronique 10 selon les **figures 1 et 2**, on remarque que le capteur d'accélération radiale 12 est monté perpendiculaire au plan de la jante 21, le plan de la jante 21 correspondant au plan des **figures 1a et 2**, c'est-à-dire un plan perpendiculaire à l'axe de roulement de la roue 20. Ceci implique que chaque mode d'intégration de l'unité électronique 10 nécessite un agencement spécifique du capteur d'accélération radiale 12 par rapport au support 11. En effet, dans le premier mode d'intégration le capteur d'accélération radiale 12 est monté

parallèle au support 11, tandis que dans le deuxième mode d'intégration le capteur d'accélération radiale 12 est monté perpendiculaire au support 11.

Afin de pouvoir couvrir les deux précédents modes d'intégration de l'unité électronique 10 selon les **figures 1 et 2**, il est nécessaire de disposer de deux agencements d'unité électronique différents, chacun étant spécifiquement adapté à un mode d'intégration de l'unité électronique 10 dans la roue 20. Il n'est donc pas possible d'utiliser un seul agencement d'unité électronique 10 qui permette de couvrir les deux précédents modes d'agencement de l'unité électronique 10 dans la roue 20.

Cet inconvénient est particulièrement gênant puisqu'il est coûteux et qu'il limite les choix d'intégration d'une unité électronique lorsque l'on souhaite réduire les coûts liés aux unités roues présentes dans un véhicule.

L'invention vise à supprimer, ou du moins atténuer, tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur précités.

Un premier aspect de la présente invention a alors pour but de proposer une unité électronique permettant de s'affranchir des contraintes d'intégration de l'art antérieur.

Le premier aspect de la présente invention permet de diminuer les coûts liés aux unités roues présents dans un véhicule puisqu'un seul agencement est nécessaire pour couvrir l'ensemble des modes d'intégration d'une unité électronique.

Un deuxième aspect de la présente invention vise à proposer un procédé de montage d'un capteur d'accélération radiale dans une unité électronique.

Un troisième aspect de la présente invention vise à proposer un procédé de montage d'une unité électronique dans une roue d'un véhicule.

De tels procédés selon la présente invention visent à permettre la réalisation d'une seule unité électronique apte à être montée sur une roue sans limitation d'intégration.

À cet effet, la présente invention propose une première unité électronique de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu monté sur une jante, l'ensemble monté formant une roue de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique comprenant un support adapté pour être monté sur ladite roue, ledit support formant un circuit imprimé sur lequel est monté un capteur d'accélération radiale apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue. Selon la présente invention, ledit capteur d'accélération radiale est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel de ladite jante.

Avantageusement, ledit support de la première unité électronique est monté sensiblement parallèle ou perpendiculaire à un plan perpendiculaire audit axe de roulement de ladite roue.

La présente invention concerne en outre une deuxième unité électronique de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante, l'ensemble monté formant une roue de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique comprenant un support adapté pour être monté sur ladite roue, ledit support formant un circuit imprimé sur lequel est monté un capteur d'accélération radiale apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue. Selon la présente invention, ledit support est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel de ladite jante.

Avantageusement, ledit capteur d'accélération radiale de la deuxième unité électronique est monté sensiblement parallèle ou perpendiculaire par rapport au plan dudit support.

Des tests ont montré que la première unité électronique et la deuxième unité électronique permettent de mesurer l'accélération gravitationnelle et l'accélération centrifuge qui sont nécessaires pour déterminer l'accélération radiale d'une roue de véhicule. En outre, l'agencement unique de l'unité électronique permet d'intégrer une unité roue de différentes manières sans limitation.

Une forme de réalisation avantageuse de la première unité électronique et de la deuxième unité électronique prévoit que ledit support ou ledit capteur d'accélération radiale est monté à 45 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante.

La présente invention concerne également un système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule comprenant au moins une unité électronique, telle la première unité électronique ou la deuxième unité électronique.

La présente invention concerne également un système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule comprenant deux unités électroniques telles que décrites précédemment, une première unité électronique dans laquelle le capteur d'accélération radiale ou le support est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport au plan tangentiel par rapport à un axe de pivotement de ce plan tangentiel parallèle à l'axe de roulement de la roue et une deuxième unité électronique dans laquelle le capteur d'accélération radiale ou le support est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport au plan tangentiel autour d'un axe de ce plan tangentiel appartenant aussi au plan de la jante, la première unité électronique et la deuxième unité électronique étant montées sur un même support à l'intérieur d'un volume telle une sphère.

La présente invention concerne en outre une roue d'un véhicule comprenant la première unité électronique ou la deuxième unité électronique.

La présente invention vise aussi un procédé de montage d'un capteur d'accélération radiale apte à mesurer des accélérations radiales d'une roue de véhicule

apte à tourner autour d'un axe de roulement, ledit capteur d'accélération radiale étant apte à être monté dans une unité électronique de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante, l'ensemble monté formant de ladite roue, ladite unité électronique comprenant un support formant un circuit imprimé et adapté pour être monté sur ladite roue. Selon la présente invention, le procédé comprend une étape consistant à monter ledit capteur d'accélération radiale avec une inclinaison comprise entre 30 et 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante.

Avantageusement, le premier procédé consiste en outre à monter ledit support, sensiblement parallèle ou perpendiculaire à un plan perpendiculaire audit axe de roulement de ladite roue.

Enfin, la présente invention vise en outre un procédé de montage d'une unité électronique de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante, l'ensemble monté formant une roue de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique comprenant un support adapté pour être monté sur ladite roue, ledit support formant un circuit imprimé sur lequel est monté un capteur d'accélération radiale apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue. Selon la présente invention, le deuxième procédé comprend une étape consistant à monter ledit support avec une inclinaison comprise entre 30 et 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante.

Avantageusement, le deuxième procédé consiste en outre à monter ledit capteur d'accélération radiale, sensiblement parallèle ou perpendiculaire par rapport au plan de dudit support.

Des tests ont montré que le premier procédé et le deuxième procédé permettent la réalisation d'un agencement unique de l'unité électronique permettant d'intégrer une unité roue de différentes manières sans limitation.

Des détails et avantages de la présente invention apparaitront mieux à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

- **La figure 1 (1a et 1b)** est un schéma d'une unité électronique de l'art antérieur agencé selon un premier mode d'intégration,
- **La figure 2** est un schéma d'une unité électronique de l'art antérieur agencé selon un deuxième mode d'intégration,
- **La figure 3 (3a et 3b)** est un schéma d'une unité électronique selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- **La figure 4** est un schéma d'une unité électronique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,

- **La figure 5** est un logigramme d'un procédé de montage d'un capteur d'accélération radiale dans une unité électronique selon un mode de réalisation de l'invention,
- **La figure 6** est un logigramme d'un procédé de montage d'une unité électronique selon un mode de réalisation de l'invention, et
- **La figure 7** est un schéma de l'unité électronique de la **figure 3** selon un autre mode de réalisation de l'invention.

Dans la description qui suit, les **figures 1 à 4 et 7** illustrent très schématiquement une roue 20 d'un véhicule équipée d'une unité électronique 10 telle que décrite précédemment. Dans les **figures 1a et 2**, on montre une unité électronique 10 connue dans l'art antérieur, tandis que dans les **figures 3, 4 et 7**, on montre une unité électronique 10 selon la présente invention. L'échelle entre la roue 20 et l'unité électronique 10 n'est pas respectée. On suppose que la roue 20 tourne dans le sens indiqué par la flèche 30 et que le véhicule correspondant se déplace en marche avant.

Telle qu'illustrée sur la **figure 3a**, la première unité électronique 10 selon l'invention est apte à mesurer des paramètres de fonctionnement, comme par exemple une pression ou une température, d'un pneu (non représenté) monté sur une jante 21, l'ensemble monté formant une roue 20 d'un véhicule (non représenté).

Dans la **figure 3a**, une unité électronique 10 comprend un support 11 adapté pour être monté sur la roue 20 telle que décrite précédemment. Dans l'exemple de la **figure 3a**, le support 11 est monté tangentiellement dans un plan parallèle à l'axe de roulement de la roue 20 (et perpendiculairement au plan de la figure).

Le support 11 est ici formé par un circuit imprimé telle une plaquette de circuit imprimé (connu aussi par le sigle anglais « PCB » pour « Printed Circuit Board ») sur lequel est monté un capteur d'accélération radiale 12.

Par exemple, le support 11 est une plaquette de circuit imprimé d'un capteur de pression placé dans le pneu associé à la roue 20 dans le cadre d'un système TPMS. En effet, le système TPMS est maintenant obligatoire, en Europe et également aux États-Unis, sur tous les nouveaux modèles de véhicules motorisés.

Le capteur d'accélération radiale 12 de la **figure 3a** est configuré pour mesurer l'accélération radiale qu'il subit sur un tour de roue lorsque la roue 20 tourne dans le sens de rotation illustré par la flèche 30 autour de l'axe de roulement, par exemple aux positions A1', A2', A3' et A4'. Bien sûr, d'autres positions de mesures autres que les positions A1', A2', A3' et A4' peuvent être envisagées sur le tour de roue.

À partir de ces mesures d'accélérations radiales, il est possible de dessiner une courbe d'accélération Acc'(t) en fonction du temps comme illustré sur la **figure 3b**. La courbe d'accélération Acc'(t) est similaire à la courbe d'accélération Acc(t) de la **figure 1b**

telle que décrite précédemment. Toutefois, on remarque dans la **figure 3a** que les positions de mesures A1', A2', A3' et A4' sont déphasées de 45 degrés dans le sens antihoraire par rapport aux points de mesures A1, A2, A3 et A4 de la **figure 1a**.

Les valeurs du minimum et du maximum de l'accélération radiale en position A1' et A3' ne sont pas fixes et dépendent de la vitesse de rotation de la roue 20. Ainsi, le minimum et le maximum ne peuvent être déterminés que localement à chaque tour de roue et non pas de manière absolue par rapport à des seuils de valeurs fixes.

Toutefois, suite au déphasage des positions de mesures A1', A2', A3' et A4' par rapport aux points de mesures A1, A2, A3 et A4, les valeurs du minimum et du maximum de l'accélération radiale en position A1' et A3' sont atténuées par rapport aux valeurs du minimum et du maximum de l'accélération radiale en position A1 et A3. Néanmoins, malgré cette atténuation, un traitement numérique des mesures d'accélération radiale aux positions de mesures A1', A2', A3' et A4' par un processeur (non représenté) de l'unité électronique 10, permet tout de même de déterminer les valeurs du minimum et du maximum de l'accélération radiale en position A1' et A3'.

Plus généralement, selon la présente invention, le capteur d'accélération radiale 12 de la première unité électronique 10 est monté avec une inclinaison située dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel de la roue 20 dans le sens horaire ou antihoraire. Dans l'exemple de la **figure 3a**, le support 11 est monté tangentiellement à la roue 20 et est perpendiculaire au plan de la figure, c'est-à-dire parallèle à l'axe de roulement de la roue 20. Le capteur d'accélération radiale 12 lui aussi disposé dans un plan perpendiculaire au plan de la figure (et parallèle à l'axe de roulement de la roue 20) mais il est monté à 45 degrés (α) par rapport au plan contenant le support 11. Le plan du capteur d'accélération radiale 12 est alors pivoté de 45° (ou une autre valeur entre 30° et 60°) par rapport à un axe se trouvant dans le plan du support 11 et parallèle à l'axe de roulement de la roue 20. Ainsi, le capteur d'accélération radiale 12 effectue une mesure d'accélération radiale dans un plan radial (c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe de roulement de la roue 20) mais avec une inclinaison de 45° par rapport à la tangente à la roue 20. Toutefois, dans une autre mise en œuvre (non illustrée), le capteur d'accélération radiale 12 peut être monté à 45 degrés (α) par rapport au plan de la jante 21, c'est-à-dire le plan perpendiculaire à l'axe de roulement de la roue 20 (ou plan de la figure). Le plan contenant le capteur d'accélération radiale 12 est alors pivoté par rapport au support 11 de 45° (ou une autre valeur entre 30 et 60°) autour d'un axe tangentiel. L'accélération radiale mesurée est ainsi inclinée à 45° par rapport au plan de la jante 21.

Il peut être envisagé, dans une autre mise en œuvre, que le capteur d'accélération radiale 12 soit monté pivoté deux fois à 45 degrés (α), une fois par rapport

à un axe tangentiel du support 11 et une fois par rapport à un axe du support parallèle à l'axe de roulement de la roue 20.

Telle qu'illustrée sur la **figure 4**, une deuxième unité électronique 10 selon l'invention est apte à mesurer des paramètres de fonctionnement, comme par exemple une pression ou une température, d'un pneu (non représenté) monté sur une jante 21, l'ensemble monté formant une roue 20 d'un véhicule (non représenté).

Dans la **figure 4,** l'unité électronique 10 comprend les mêmes éléments que ceux décrits précédemment à propos de la **figure 3a**. Néanmoins, dans l'exemple de la **figure 4**, le capteur d'accélération radiale 12 est monté parallèle par rapport au plan du support 11 de l'unité électronique 10. Toutefois, dans une autre mise en œuvre non illustrée, le capteur d'accélération radiale 12 pourrait être monté perpendiculaire par rapport au plan du support 11 de l'unité électronique 10.

Dans cette forme de réalisation, le support 11 de la deuxième unité électronique 10 est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à la roue 20 en pivotant autour d'un axe parallèle à l'axe de roulement. Dans l'exemple de la **figure 4**, le support 11 est monté pivoté à 45 degrés (α) par rapport au plan tangent à la roue 20 dans le sens horaire. Toutefois, dans une autre mise en œuvre, le support 11 pourrait être monté à 45 degrés (α) dans le sens antihoraire. Il pourrait aussi être monté incliné par rapport au plan tangentiel à la roue 20 en étant pivoté par rapport à un axe contenu dans ce plan tangentiel et dans le plan de la jante.

Cet agencement particulier de la deuxième unité électronique 10 permet d'obtenir les mêmes mesures d'accélération radiales aux positions de mesures A1', A2', A3' et A4' et de dessiner la courbe d'accélération Acc'(t) de la **figure 3b** telle que décrite précédemment.

La présente invention concerne en outre un système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule comprenant au moins une unité électronique 10 telle que décrite précédemment.

La présente invention concerne en outre un système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule comprenant deux unités électroniques telles que décrites précédemment, une première unité électronique dans laquelle le capteur d'accélération radiale ou le support est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport au plan tangentiel par rapport à un axe de pivotement de ce plan tangentiel parallèle à l'axe de roulement de la roue et une deuxième unité électronique dans laquelle le capteur d'accélération radiale ou le support est monté incliné dans une plage angulaire de 30 à 60 degrés par rapport au plan tangentiel autour d'un axe de ce plan tangentiel appartenant aussi au plan de la jante, la première unité électronique et la

deuxième unité électronique étant montées sur un même support à l'intérieur d'un volume telle une sphère.

Dans un exemple de mise en œuvre, le système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule comprend deux unités électroniques 10 telles que décrites précédemment. Par exemple, un tel système pourrait comprendre une première unité électronique 10 selon la **figure 3** dans laquelle le capteur d'accélération radiale 12 est monté pivoté à 45 degrés par rapport au plan tangentiel par rapport à un axe de pivotement de ce plan tangentiel parallèle à l'axe de roulement de la roue et une deuxième unité électronique 10 selon la **figure 3** dans laquelle le capteur d'accélération radiale 12 est monté pivoté à 45 degrés par rapport au plan tangentiel autour d'un axe de ce plan tangentiel appartenant aussi au plan de la jante . Dans une telle mise en œuvre, la première unité électronique 10 et la deuxième unité électronique 10 pourraient être positionnées sur un même support à l'intérieur d'un volume telle une sphère. Grâce à un tel agencement, il est possible de placer librement à l'intérieur de la roue 20 sans nuire à la détermination de l'accélération radiale de la roue 20. En effet, quelle que soit la position de ce volume, l'un des capteurs d'accélération radiale 12 pourrait toujours déterminer l'accélération radiale de la roue 20.

De plus, la présente invention concerne une roue d'un véhicule comprenant au moins une unité électronique 10 selon l'un des modes de réalisation décrits précédemment.

L'invention concerne, en outre, un procédé de montage du capteur d'accélération radiale 12 dans l'unité électronique 10. La **figure 5** illustre un mode de réalisation de ce procédé de montage.

Dans une première étape 110 du procédé de montage, le capteur d'accélération radiale 12 est monté parallèle ou perpendiculaire au support 11. Puis dans une deuxième étape 120 du procédé de montage, le support 11 est monté sur la jante 21 en étant pivoté entre 30° et 60°, par exemple 45°, par rapport au plan tangentiel à la jante 21 au niveau de la position de montage du support, le pivotement du support 11 par rapport au plan tangentiel étant effectué par rapport à (au moins) un axe contenu dans le plan tangentiel.

L'invention concerne, également, un procédé de montage de l'unité électronique 10 dans la roue 20. La **figure 6** illustre un mode de réalisation de ce procédé de montage.

Dans une première étape 210 du procédé de montage, le capteur d'accélération radiale 12 est monté sur le support 11 de l'unité électronique 10 avec une inclinaison comprise entre 30° et 60°, par exemple 45° par rapport au plan du support, dans le sens horaire ou antihoraire. Puis dans une deuxième étape 220 du procédé de

montage, le support 11 est monté sur la jante 21 en étant dans un plan sensiblement tangentiel ou radial par rapport à la jante 21 et son axe de roulement.

Dans une variante de réalisation de la présente invention telle qu'illustrée à la **figure 7**, la première unité électronique 10 est agencée de sorte que le support 11 est monté sur la jante 21 de manière perpendiculaire au plan de la jante 21 et au plan tangentiel correspondant à sa position de montage. Dans ce mode d'agencement particulier dans lequel le support est disposé radialement, on obtient les mêmes résultats que ceux décrits précédemment pour la première unité électronique 10 de la **figure 3**.

La présente invention permet ainsi la réalisation d'un agencement unique de l'unité électronique facilitant l'intégration d'une unité roue de différentes manières sans limitation.

L'invention permet alors de réduire les coûts liés aux différents modes d'intégration d'une unité roue dans une roue de véhicule puisqu'il n'est plus nécessaire de disposer de plusieurs agencements de l'unité roue pour couvrir différents modes d'intégrations.

La présente invention peut trouver des applications dans tout type de véhicule motorisé tel que des automobiles ou motocyclettes.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à la forme de réalisation préférée et aux variantes de réalisation présentées ci-dessus à titre d'exemples non limitatifs. Elle concerne également les variantes de réalisation à la portée de l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Unité électronique (10) de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante (21), l'ensemble monté formant une roue (20) de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique comprenant un support (11) adapté pour être monté sur ladite roue (20), ledit support (11) formant un circuit imprimé sur lequel est monté un capteur d'accélération (12) radiale apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue (20), **caractérisée en ce que** ledit capteur d'accélération (12) radiale est monté incliné dans une plage angulaire (α) de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante (21).

2. Unité électronique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit support (11) est monté sensiblement parallèle ou perpendiculaire à un plan perpendiculaire audit axe de roulement de ladite roue (20).

3. Unité électronique (10) de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante (21), l'ensemble monté formant une roue (20) de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique comprenant un support (11) adapté pour être monté sur ladite roue (20), ledit support (11) formant un circuit imprimé sur lequel est monté un capteur d'accélération (12) radiale apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue (20), **caractérisée en ce que** ledit support (11) est monté incliné dans une plage angulaire (α) de 30 à 60 degrés par rapport à un plan tangentiel de ladite jante (21).

4. Unité électronique selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ledit capteur d'accélération (12) radiale est monté sensiblement parallèle ou perpendiculaire par rapport au plan dudit support (11).

5. Unité électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ledit support (11) ou ledit capteur d'accélération radiale (12) est monté à 45 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante (21).

6. Système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins une unité électronique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

7. Système de contrôle de la pression des pneus d'un véhicule selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il comprend deux unités électroniques (10), une première unité électronique (10) dans laquelle le capteur d'accélération radiale (12) ou le support (11) est monté incliné dans une plage angulaire (α) de 30 à 60 degrés par rapport au plan tangentiel par rapport à un axe de pivotement de ce plan tangentiel parallèle à l'axe de roulement de la roue et une deuxième unité électronique (10) dans laquelle le

capteur d'accélération radiale (12) ou le support (11) est monté incliné dans une plage angulaire (α) de 30 à 60 degrés par rapport au plan tangentiel autour d'un axe de ce plan tangentiel appartenant aussi au plan de la jante (21), la première unité électronique (10) et la deuxième unité électronique (10) étant montées sur un même support à l'intérieur d'un volume telle une sphère.

8. Roue (20) d'un véhicule **caractérisée en ce qu'**elle comprend au moins une unité électronique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

9. Procédé de montage d'un capteur d'accélération radiale (12) apte à mesurer des accélérations radiales d'une roue (20) de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ledit capteur d'accélération (12) radiale étant apte à être monté dans une unité électronique (10) de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante (21), l'ensemble monté formant ladite roue (20), ladite unité électronique (10) comprenant un support (11) formant un circuit imprimé et adapté pour être monté sur ladite roue (20), **caractérisé en ce qu'**il consiste à monter ledit capteur d'accélération (12) radiale avec une inclinaison (α) comprise entre 30 et 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante (21).

10. Procédé de montage selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**il consiste en outre à monter ledit support (11), sensiblement parallèle ou perpendiculaire à un plan perpendiculaire audit axe de roulement de ladite roue (20).

11. Procédé de montage d'une unité électronique (10) de mesure de paramètres de fonctionnement d'un pneu, ledit pneu étant monté sur une jante (21), l'ensemble monté formant une roue (20) de véhicule apte à tourner autour d'un axe de roulement, ladite unité électronique (10) comprenant un support (11) adapté pour être monté sur ladite roue (20), ledit support (11) formant un circuit imprimé sur lequel est monté un capteur d'accélération radiale (12) apte à mesurer des accélérations radiales de ladite roue (20), **caractérisé en ce qu'**il consiste à monter ledit support (11) avec une inclinaison comprise entre 30 et 60 degrés par rapport à un plan tangentiel à ladite jante (21).

12. Procédé de montage selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**il consiste en outre à monter ledit capteur d'accélération radiale (12), sensiblement parallèle ou perpendiculaire par rapport au plan dudit support (11).

Fig 1a

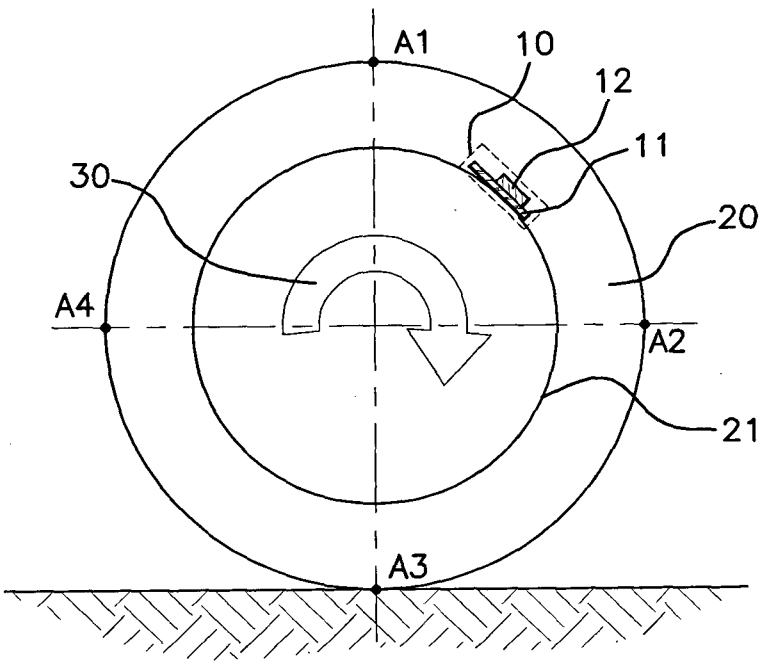


Fig 1b

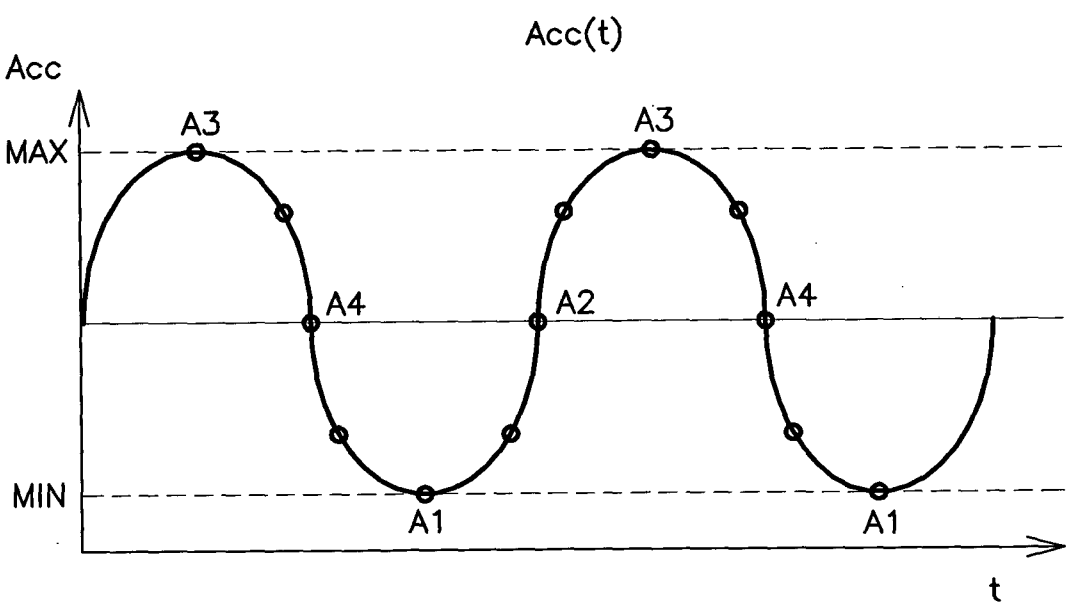


Fig 2

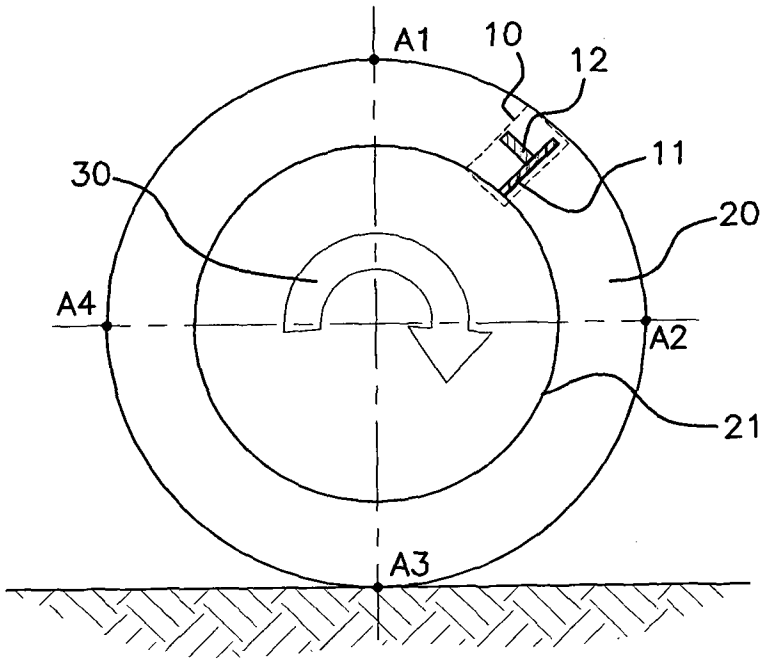


Fig 3a

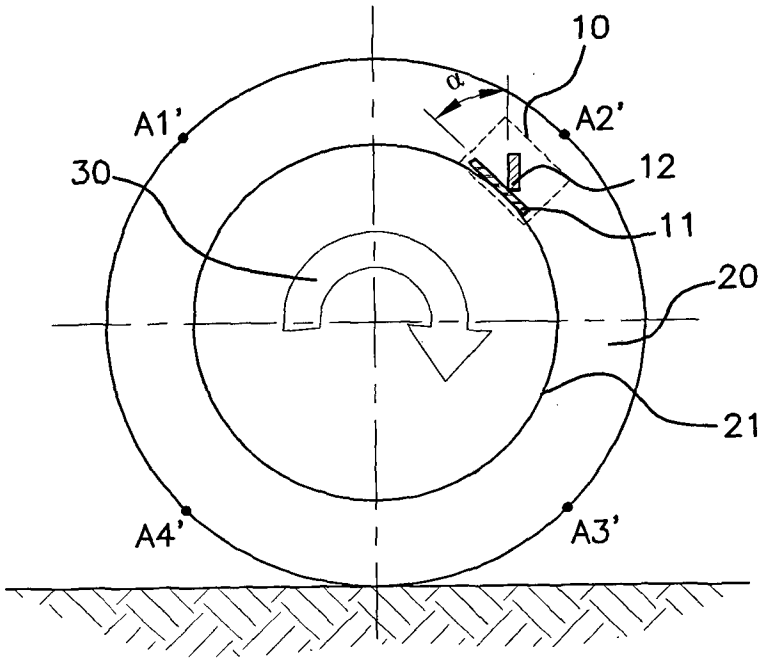


Fig 3b

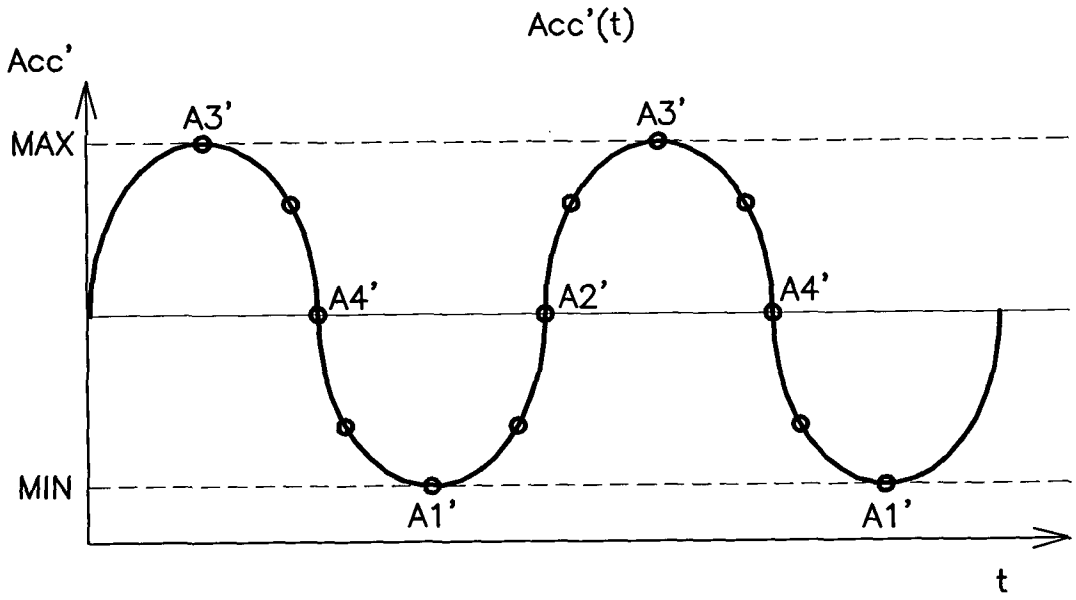


Fig 4

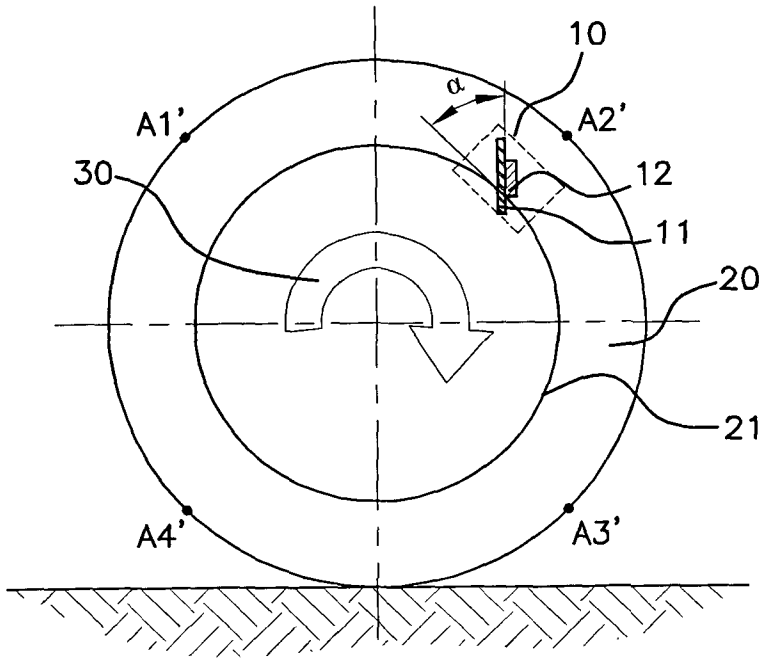


Fig 5

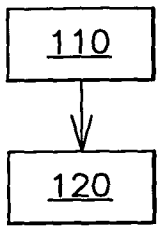


Fig 6

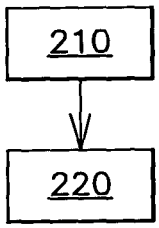
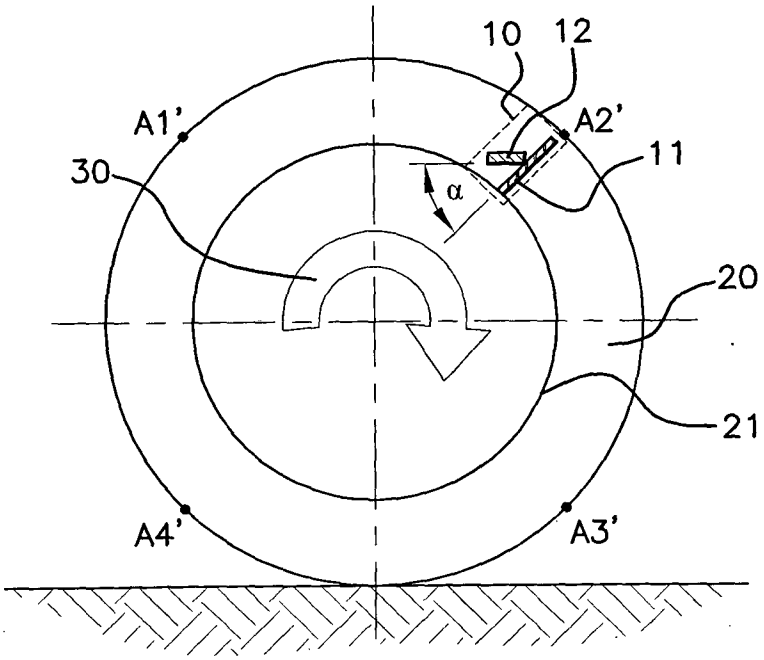


Fig 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60C23/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/045917 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE];) 12 April 2012 (2012-04-12) the whole document	1-11
A	DE 10 2005 002240 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 July 2006 (2006-07-20) the whole document figures 4a,4b	1-11
A	WO 2015/090554 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 25 June 2015 (2015-06-25) page 6, line 1 - line 7	1-11
A	FR 2 847 667 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR]) 28 May 2004 (2004-05-28) abstract; figures 1,2	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
25 October 2016	08/11/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gaillard, Alain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/001438

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012045917 A1	12-04-2012	CN 103153656 A	12-06-2013
		EP 2655102 A1	30-10-2013
		US 2013179113 A1	11-07-2013
		WO 2012045917 A1	12-04-2012
DE 102005002240 A1	20-07-2006	DE 102005002240 A1	20-07-2006
		FR 2880953 A1	21-07-2006
		SE 0600071 A	19-07-2006
		US 2006161327 A1	20-07-2006
WO 2015090554 A1	25-06-2015	CN 105813866 A	27-07-2016
		FR 3015370 A1	26-06-2015
		WO 2015090554 A1	25-06-2015
FR 2847667 A1	28-05-2004	DE 60308213 T2	11-01-2007
		EP 1562762 A1	17-08-2005
		FR 2847667 A1	28-05-2004
		JP 2006507182 A	02-03-2006
		KR 20050116361 A	12-12-2005
		US 2006044125 A1	02-03-2006
		WO 2004048131 A1	10-06-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2016/001438

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60C23/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2012/045917 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE];) 12 avril 2012 (2012-04-12) le document en entier	1-11
A	DE 10 2005 002240 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 juillet 2006 (2006-07-20) le document en entier figures 4a,4b	1-11
A	WO 2015/090554 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 25 juin 2015 (2015-06-25) page 6, ligne 1 - ligne 7	1-11
A	FR 2 847 667 A1 (SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR]) 28 mai 2004 (2004-05-28) abrégé; figures 1,2	1-11

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
25 octobre 2016	08/11/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gaillard, Alain

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2016/001438

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012045917 A1	12-04-2012	CN 103153656 A	12-06-2013
		EP 2655102 A1	30-10-2013
		US 2013179113 A1	11-07-2013
		WO 2012045917 A1	12-04-2012
DE 102005002240 A1	20-07-2006	DE 102005002240 A1	20-07-2006
		FR 2880953 A1	21-07-2006
		SE 0600071 A	19-07-2006
		US 2006161327 A1	20-07-2006
WO 2015090554 A1	25-06-2015	CN 105813866 A	27-07-2016
		FR 3015370 A1	26-06-2015
		WO 2015090554 A1	25-06-2015
FR 2847667 A1	28-05-2004	DE 60308213 T2	11-01-2007
		EP 1562762 A1	17-08-2005
		FR 2847667 A1	28-05-2004
		JP 2006507182 A	02-03-2006
		KR 20050116361 A	12-12-2005
		US 2006044125 A1	02-03-2006
		WO 2004048131 A1	10-06-2004