



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

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2016/002092

(22) Date de dépôt international :

12 décembre 2016 (12.12.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1562762 18 décembre 2015 (18.12.2015) FR

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

(72) Inventeurs : **HUARD, Jean-Charles**; 129, rue du Général Bourbaki, Appartement 13, 31200 Toulouse (FR). **GUINART, Nicolas**; 295, route de Launaguet, 31200 Toulouse (FR).

(74) Représentant commun : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE**; 1, avenue Paul Ourliac, 31100 Toulouse (FR).

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

(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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR ADAPTING THE STRATEGY FOR ACQUIRING MEASUREMENTS OF RADIAL ACCELERATION OF THE WHEELS OF A VEHICLE

(54) Titre : PROCÉDE D'ADAPTATION DE LA STRATEGIE D'ACQUISITION DES MESURES D'ACCELERATION RADIALE DES ROUES D'UN VEHICULE

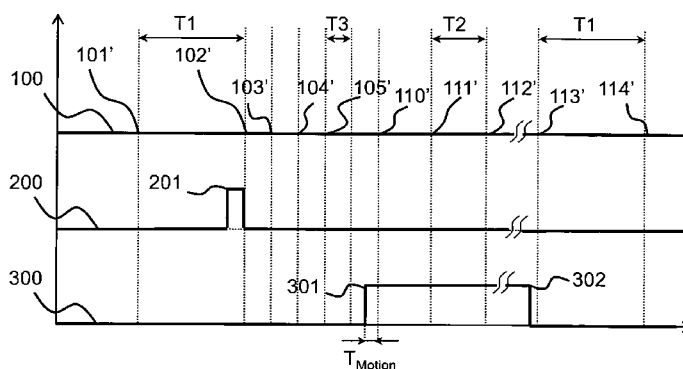


FIG. 3

(57) Abstract : The present invention concerns a method for adapting the strategy for acquiring measurements of radial acceleration (100) of the wheel sensors of a system for controlling the pressure of the tyres of a motor vehicle during phases in which the latter is stationary, in which the wheel sensors periodically measure parameters of the tyres of the corresponding wheels, i.e. at least pressure, temperature and acceleration parameters, characterised in that it consists of switching the strategy for acquiring measurements of the radial acceleration of a wheel sensor during the "non-rolling" phases of the vehicle, between at least two activity state modes, shifting from a so-called "standby" acquisition mode to a so-called "alert" acquisition mode when a pressure event (200-201) is detected by the system for controlling the pressure of the tyres of the motor vehicle, the radial acceleration being measured for a period that is substantially longer in the "standby" mode (T1) than in the "alert" mode (TB).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]





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))

La présente invention a pour objet un procédé d'adaptation de la stratégie d'acquisition des mesures d'accélération radiale (100) des capteurs de roue d'un système de contrôle de la pression des pneumatiques d'un véhicule automobile lors des phases d'arrêt de ce dernier, dans lequel les capteurs de roue mesurent, périodiquement, des paramètres des pneumatiques des roues correspondantes, à savoir au moins des paramètres de pression, de température et d'accélération, caractérisé en ce qu'il consiste à commuter la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale d'un capteur de roue pendant les phases « non-roulantes » du véhicule, entre au moins deux modes d'état d'activité, en passant d'un mode d'acquisition dit « veille » à un mode d'acquisition dit « alerte » lorsqu'un événement pression (200-201) est détecté par le système de contrôle de la pression des pneumatiques du véhicule automobile, l'accélération radiale étant alors mesurée selon une période de durée sensiblement plus longue en mode « veille » (T1) qu'en mode « alerte » (TB).

**Procédé d'adaptation de la stratégie d'acquisition des mesures
d'accélération radiale des roues d'un véhicule**

La présente invention concerne un procédé d'adaptation de la stratégie d'acquisition des mesures d'accélération radiale des capteurs de roue d'un système de contrôle de la pression des pneumatiques (système dit TPMS, acronyme de « Tyre Pressure Monitoring System » en terminologie anglaise) d'un véhicule automobile.

5 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, la pression et la température du pneumatique équipant cette roue.

10 Ces systèmes de surveillance sont classiquement dotés d'une part, de boîtiers électroniques 1 (appelés aussi « unités roue ») montés sur chacune des roues du véhicule et intégrant, outre les capteurs précités, un microprocesseur 10, une mémoire et un émetteur radiofréquence et, d'autre part, d'une unité centrale (non représentée, montée sur le véhicule) de réception des signaux émis par les émetteurs radiofréquence
15 de chaque roue, comportant un calculateur électronique (ou ECU : « Electronic Control Unit », en anglais), intégrant un récepteur radiofréquence connecté à une antenne.

Ces unités roue fournissent périodiquement des mesures de paramètres de base de chaque pneumatique – pression, température, accélération – à l'unité centrale. Ces mesures peuvent alors être exploitées dans des applications ciblées, notamment :

- 20
- l'apprentissage automatique des capteurs ou le suivi de la position des capteurs eux-mêmes ;
 - la localisation des roues pour contrôler la pression du pneumatique correspondant à chaque roue localisée,
 - les détections de surcharge et d'usure des pneumatiques.

25 Les mesures, réalisées par des capteurs dédiés, sont converties et transmises à un microprocesseur intégré à l'unité centrale via des dispositifs émetteurs / récepteurs équipés d'antennes et un bus CAN. L'ensemble des moyens mis en œuvre (capteurs, unité centrale, réseau de communication via les émetteurs / récepteurs) forme un système de contrôle de la pression des pneus, connu classiquement sous la
30 dénomination système TPMS (acronyme de « Tire Pressure Monitoring System » en terminologie anglaise).

Les données numériques fournies par les unités roue à l'unité centrale traduisent des niveaux successifs de variation. A partir de ces valeurs, l'unité de traitement centrale peut élaborer, après filtrage et échantillonnage, des signaux de

pression, de température, d'usure et/ou de surcharge aux fins de transmission à l'ordinateur de bord du véhicule.

Un aspect important de l'utilisation des systèmes TPMS se rapporte à la réduction de la consommation d'énergie. En effet, ces systèmes, qui utilisent des moyens
5 de communication sans fil pendant de longues périodes de temps, sont alimentés par des sources d'énergie de capacité limitée, par exemple des piles ou des générateurs inductifs. Des circuits de réduction de consommation énergétique sont connus.

Généralement, pour minimiser la consommation énergétique de ces systèmes TPMS, il est connu de détecter deux modes de fonctionnement principaux, à savoir un
10 mode dit « roulant » pendant lequel le véhicule est en mouvement, et un mode dit « non-roulant » pendant lequel le véhicule est à l'arrêt, et de mettre en œuvre des procédés de mise en veille automatique des unités roues de ces systèmes TPMS pendant les mode de fonctionnement « non-roulant », les unités roues ne communiquant alors pas avec l'unité de commande électronique.

Ces procédés proposent ainsi de concentrer la supervision de la pression ainsi que les communications associées lors des phases de roulage du véhicule. Cependant, pour détecter ces modes de fonctionnement dits « roulant » et « non-roulant », il est nécessaire d'avoir une grande réactivité à la détection de la mise en mouvement du véhicule (par exemple, inférieure ou égale à 16 secondes). Ceci implique
20 donc des mesures périodiques (au moins toutes les 16 secondes) de l'accélération radiale du véhicule permettant la détection de la mise en mouvement de ce dernier, et ceci pendant toute la durée du mode de fonctionnement dit « non-roulant ».

Ainsi, bien que de tels procédés permettent d'économiser suffisamment d'énergie pour les modes « roulants », ils n'offrent toutefois pas un rendement satisfaisant
25 puisqu'une large majorité de la consommation énergétique des unités roues des systèmes TPMS a lieu pendant les phases « non-roulantes », ce qui représente 95 % de la vie d'un véhicule automobile.

De plus, le développement des systèmes TPMS s'oriente principalement vers deux objectifs, à savoir :

- 30
- la diminution de la taille des sources énergétiques (et, par conséquent, de leur capacités), et
 - l'implémentation de nouvelles fonctions entraînant une consommation énergétique supplémentaire.

Les dispositifs et procédés connus ne permettent pas de répondre à ces
35 contraintes sans affecter significativement la durée de vie de l'unité roue du système TPMS. Actuellement, la durée de vie d'une unité roue d'un système TPMS est de l'ordre d'une dizaine d'années.

Un autre inconvénient des dispositifs et procédés connus est qu'ils ne proposent pas de solution suffisamment satisfaisante quand à la réactivité du système pour détecter la mise en mouvement du véhicule.

Le but de la présente invention est de proposer un procédé exempt des
5 inconvénients susmentionnés, proposant de réduire la part de consommation énergétique des phases « non-roulantes », afin de réserver un maximum d'énergie pour les phases « roulantes », par rapport aux systèmes actuels, tout en maintenant une durée de vie satisfaisante des unités roues des systèmes TPMS et en assurant une grande réactivité du système TPMS en cas d'anomalie de pression.

10 Selon l'invention ce but est atteint grâce à un procédé d'adaptation de la stratégie d'acquisition des mesures d'accélération radiale des capteurs de l'unité roue d'un système de contrôle de la pression des pneumatiques (« TPMS ») d'un véhicule automobile lors des phases d'arrêt de ce dernier, dans lequel les capteurs de l'unité roue mesurent, périodiquement, des paramètres des pneumatiques des roues
15 correspondantes, à savoir au moins des paramètres de pression, de température et d'accélération. Ce procédé est remarquable en ce qu'il consiste à commuter la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale d'un capteur de roue pendant les phases « non-roulantes » du véhicule, entre au moins deux modes d'état d'activité, en passant d'un mode d'acquisition dit « veille » à un mode d'acquisition dit « alerte »
20 lorsqu'un évènement pression est détecté par l'unité roue du système TPMS. L'accélération radiale est alors mesurée selon une période de durée sensiblement plus longue en mode « veille » qu'en mode « alerte ».

Autrement dit, le procédé selon l'invention propose de modifier la récurrence des mesures d'accélération radiale de l'unité roue du système TPMS en fonction de la
25 dynamique de la pression du pneumatique, lors des phases « non-roulantes » (ou phases d'arrêt) du véhicule, de sorte à adapter la réactivité de la détection de mouvement du véhicule en fonction d'un évènement pression.

Le procédé selon l'invention procure plusieurs avantages intéressants. Notamment :

- 30
- il permet d'améliorer le rendement énergétique des unités roues des systèmes TPMS lors des phases « non-roulantes » du véhicule ;
 - il permet de détecter rapidement la mise en mouvement du véhicule afin d'alerter le conducteur dans les meilleurs délais en cas de problème de pression (telle qu'une fuite des gaz de gonflage du pneumatique ou une pression faible dudit
- 35 pneumatique), survenu lors d'une phase d'arrêt du véhicule.

Selon un exemple de réalisation avantageux, la récurrence des mesures d'accélération radiale pour la détection de la mise en mouvement du véhicule est de

l'ordre de la minute pendant le mode « veille » et est de l'ordre d'une à quelques secondes pendant le mode « alerte ».

Selon un exemple de réalisation préféré et avantageux, la récurrence des mesures d'accélération radiale pour la détection de la mise en mouvement du véhicule est de l'ordre de 64 secondes pendant le mode « veille » et est de l'ordre de 4 secondes pendant le mode « alerte ».

Ainsi, le procédé permet de préserver la capacité énergétique de la batterie des unités roues du système TPMS pendant les phases « non-roulantes » du véhicule, lorsqu'aucun événement pression n'est détecté, tout en garantissant la réactivité de la disponibilité de l'information issue des capteurs de l'unité roue du système TPMS, si un événement pression est détecté.

Selon un exemple de mise en œuvre avantageux, la récurrence des mesures de pression et de température durant les phases « non-roulantes », est identique à celle des mesures de l'accélération radiale.

Selon un exemple de réalisation avantageux, l'évènement pression détecté est une variation de pression.

Selon un exemple de réalisation avantageux, l'évènement pression est considéré si la pression mesurée est inférieure à un seuil prédéterminé.

Selon un exemple de réalisation avantageux, l'évènement pression est considéré si la pression mesurée est inférieure à 1,6 bar.

Selon un exemple de réalisation préféré, l'évènement pression détecté est une variation d'un ratio pression/température. Cette caractéristique procure l'avantage intéressant d'être indépendant des variations dues à la fluctuation de la température extérieure au pneumatique.

Selon un exemple de mise en œuvre, un événement pression est considéré si le ratio pression/température est inférieur à un seuil prédéterminé.

Selon un exemple de réalisation avantageux, un événement pression est considéré si le ratio pression/température est inférieur à (1,6 bar / 20°C).

Selon un exemple de réalisation préféré et avantageux, un événement pression est considéré si la valeur absolue du ratio $[(P_1/T^{\circ}_1) - (P_2/T^{\circ}_2)] / (P_1/T^{\circ}_1)$ est supérieure à un seuil prédéterminé.

Selon un exemple de réalisation préféré et avantageux, un événement pression est considéré si la valeur absolue du ratio $[(P_1/T^{\circ}_1) - (P_2/T^{\circ}_2)] / (P_1/T^{\circ}_1)$ est supérieure à 6 %.

Selon un exemple d'exécution avantageux, la commutation du mode « veille » au mode « alerte » est déclenchée par une commande externe.

Ainsi, il est possible d'avoir une fréquence plus importante de l'acquisition des mesures d'accélération radiale sans pour autant qu'un évènement pression ne se soit produit. En effet, certaines fonctions nécessitant des valeurs de l'accélération radiale ont lieu pendant les phases « non-roulantes » du véhicule, telle que par exemple la fonction
5 de localisation des systèmes TPMS équipant les roues d'un véhicule. De plus, certaines fonctions, sans rapport direct avec l'information de pression, requièrent une bonne réactivité de détection des phases « roulantes » du véhicule.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention, ressortiront de la description qui suit à titre d'exemple non limitatif en référence aux
10 dessins annexés dans lesquels :

- la **figure 1** représente le schéma bloc d'un exemple d'unité roue comportant un dispositif de contrôle d'un capteur de roue apte à mettre en œuvre le procédé selon l'invention ;
- la **figure 2** illustre un chronogramme comportant comparativement
15 différents signaux logiques, ce chronogramme étant représenté lorsqu'aucun évènement pression ne se produit pendant la phase « non-roulante » du véhicule ;
- la **figure 3** illustre un chronogramme comportant comparativement
20 différents signaux logiques, ce chronogramme étant représenté lorsqu'un évènement pression se produit pendant la phase « non-roulante » du véhicule.

L'unité roue 1 du schéma bloc de la **figure 1** est implantée dans la jante de roue ou sur la face interne de la bande de roulement de chaque pneumatique d'un véhicule (non représenté). Une telle unité roue 1 se compose principalement d'un
25 microcontrôleur 10 de gestion des mesures fournies par un capteur de roue 20 comprenant des capteurs de pression 21, d'accélération 22 et de température 23.

Les mesures sont fournies périodiquement selon un réglage réalisé par des compteurs 11 en liaison avec une horloge de référence 12 et éventuellement stockées dans des mémoires 13. Les périodes de transmission des mesures au microcontrôleur 10
30 et entre le microcontrôleur 10 et une unité centrale de traitement (non représentée) encore appelée « ECU » de l'anglais « Electronic Control Unit » pour « Unité de Contrôle Electronique », sont ajustées en fonction de modes d'état d'activité du véhicule, de manière connue en soi.

L'apport d'énergie électrique pour les mises sous tension des capteurs 21
35 à 23 et du microcontrôleur 10 est fourni par une batterie 30, dont il convient d'optimiser la durée de vie en réduisant la consommation.

Pour ce faire, l'invention prévoit alors l'intervention de deux modes d'état d'activité spécifiques des capteurs d'accélération 22 de chaque capteur de roue 20, à savoir les modes « veille » et « alerte », ces modes « veille » et « alerte » constituant un mode général « non-roulant » dans lequel le véhicule est à l'arrêt, par opposition à un mode « roulant » dans lequel le véhicule est en mouvement. La suite de la description est plus particulièrement basée sur les **figures 3 et 4** montrant un chronogramme où sont figurés comparativement trois signaux 100, 200 et 300.

Le signal 100 représente un signal impulsionnel d'acquisition des mesures de l'accélération radiale appliqué au capteur d'accélération 22.

Le signal 200 représente un signal de détection d'un événement pression. Cet événement pression est soit une variation de pression mesurée par le capteur 21, soit une variation d'un ratio de pression et de température mesurées conjointement et respectivement par les capteurs 21 et 23. Lorsqu'aucun événement pression n'est détecté, le signal 200 de détection d'un événement pression est à l'état bas. Lorsqu'un événement pression est détecté, le signal 200 de détection d'un événement pression passe à l'état haut. Ainsi, sur la **figure 2** aucun événement pression n'est détecté et le signal 200 de détection d'un événement pression est à l'état bas, et sur la **figure 3**, entre l'origine et l'instant 201 de détection d'un événement pression, le signal est à l'état bas, et à l'instant 201 (instant auquel un événement pression se produit), le signal 200 passe à l'état haut. Il est à noter qu'un événement pression peut être un événement rapide telle qu'une fuite rapide due à une crevaison du pneumatique, ou un événement lent, due à une fuite lente sur le pneumatique, etc. Le signal 200 de détection d'un événement pression repasse à un état bas dès lors que la détection de l'événement pression a eu lieu.

Le signal 300 représente un signal de la mise en mouvement du véhicule. Lorsque le véhicule est à l'arrêt, le signal est à l'état bas, de l'origine à l'instant 301 de mise en mouvement du véhicule, puis après l'instant 301, lorsque le véhicule est en mouvement (autrement dit lorsque la vitesse du véhicule est non nulle), le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule est à l'état haut, jusqu'à l'instant 302 d'arrêt du véhicule. Puis, à partir de l'instant 302, lorsque le véhicule est de nouveau en phase « non-roulante », le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule est à l'état bas.

En référence à la **figure 2**, qui illustre un mode de fonctionnement standard du procédé d'acquisition selon la présente invention, c'est-à-dire sans événement pression particulier, lorsque le véhicule est dans une phase dite « non-roulante » (autrement dit à l'arrêt) c'est-à-dire lorsque le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule est à l'état bas, les capteurs d'accélération 22 de chaque unité roue sont dans un mode d'acquisition dit « veille ». Durant ce mode « veille »,

l'accélération radiale est mesurée aux instants 101, 102, 103, par les capteurs d'accélération 22 selon une périodicité T1 dite « longue », par exemple de l'ordre de la minute. Par exemple, l'accélération radiale est mesurée toutes les 64 secondes.

Lorsque le véhicule se met en mouvement à l'instant 301, le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule passe de l'état bas à l'état haut de sorte qu'à l'instant 103 du signal d'acquisition des mesures d'accélération radiale, l'information de mise en mouvement du véhicule est reçue par le microprocesseur de l'unité roue 1 et ce dernier envoie un message aux capteurs d'accélération radiale 22 des unités roues 1 équipant le véhicule pour commuter la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale du mode « non-roulant » à un mode « roulant », l'accélération radiale étant alors mesurée aux instants 104, 105, ..., selon une périodicité T2 dite « moyenne », par exemple l'accélération radiale est mesurée toutes les 16 secondes.

Ainsi, selon ce mode d'acquisition « veille » du mode « non-roulant », la récurrence de détection de la mise en mouvement du véhicule est lente de sorte que la mise en mouvement du véhicule est détectée au plus tard après un temps T_{Motion} correspondant au maximum à la valeur de la périodicité « longue » T1 (soit par exemple 64 secondes) après la réelle mise en mouvement du véhicule, et également le premier rapport de données de l'unité roue 1 reçue par l'unité centrale de traitement l'est au plus tard 64 secondes après la mise en mouvement du véhicule, ce qui n'est pas rédhibitoire dans la mesure où aucun changement au niveau de la pression des pneumatiques du véhicule n'a eu lieu lorsque ledit véhicule était à l'arrêt.

La **figure 3** illustre un mode de fonctionnement d'alerte du procédé d'acquisition selon la présente invention, c'est-à-dire lorsqu'un événement pression particulier a lieu au niveau de l'un des pneumatiques du véhicule alors que ce dernier est à l'arrêt.

Lorsque le véhicule est dans une phase dite « non-roulante » (à l'arrêt) c'est-à-dire lorsque le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule est à l'état bas, les capteurs d'accélération 22 de chaque unité roue sont dans un mode d'acquisition dit « veille ». Comme décrit précédemment, durant ce mode « veille », l'accélération radiale est mesurée aux instants 101', 102', par les capteurs d'accélération 22 selon une périodicité T1 dite « longue », par exemple de l'ordre de la minute. Par exemple, l'accélération radiale est mesurée toutes les 64 secondes.

Dans cette configuration, pendant que le véhicule est à l'arrêt, un événement pression est détecté à l'instant 201 de sorte que le signal 200 de détection d'un événement pression passe d'un état bas à un état haut. Un tel événement pression est une variation importante de la pression d'un pneumatique du véhicule mesurée le capteur de pression 21. Par exemple, un événement pression est considéré si la pression

dudit pneumatique est inférieure à un seuil prédéterminé, par exemple si la pression est inférieure à 1,6 bar pour un véhicule de tourisme.

Selon un mode de mise en œuvre, l'évènement pression détecté est une variation d'un ratio pression/température, présentant la caractéristique avantageuse d'être
5 une valeur fiable, quel que soit l'environnement externe.

Ainsi, un évènement pression est considéré si la variation du ratio pression/température du pneumatique est supérieure à un seuil prédéterminé.

Par exemple, Par exemple, un évènement pression est considéré si le ratio pression/température est inférieur à un seuil prédéterminé. Selon un exemple intéressant
10 nullement limitatif, un évènement pression est considéré si le ratio pression/température est inférieur à (1,6 bar / 20°C).

Selon un exemple intéressant mais nullement limitatif, on mesure deux couples pression/température (P ; T°), à savoir un premier couple (P_1 ; T°_1) et un second couple (P_2 ; T°_2) et un évènement pression est considéré si la valeur absolue du
15 ratio $[(P_1/T^\circ_1) - (P_2/T^\circ_2)] / (P_1/T^\circ_1)$ est supérieur à un seuil prédéterminé. Par exemple, pour un véhicule de tourisme, un évènement pression est considéré si la valeur absolue du ratio $[(P_1/T^\circ_1) - (P_2/T^\circ_2)] / (P_1/T^\circ_1)$ est supérieure à 6 %.

Ainsi, lors de l'acquisition de la mesure d'accélération à l'instant 102', l'état du signal 200 de détection d'un évènement pression a changé par rapport à la dernière
20 acquisition (à l'instant 101'). La stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale du capteur de roue commute alors du mode « veille » au mode « alerte ». L'accélération radiale est alors mesurée selon une période de durée sensiblement plus courte en mode « alerte » qu'en mode « veille ». L'accélération radiale est mesurée aux instants 103', 104', 105' par les capteurs d'accélération 22 selon une périodicité T3
25 dite « courte », par exemple de l'ordre de quelques secondes. Par exemple, l'accélération radiale est mesurée toutes les 16 secondes. De préférence, l'accélération radiale est mesurée toutes les 4 secondes.

Les mesures de pression et de température sont, par exemple, réalisées durant les phases « non-roulantes » du véhicule, selon une stratégie d'acquisition
30 identique à celle de l'accélération radiale, à savoir mesurées aux instants 101', 102', respectivement par les capteurs de pression 21 et de température 23 selon une périodicité T1 dite « longue », par exemple de l'ordre de la minute. Par exemple, la pression et la température sont mesurées toutes les 64 secondes, ou alors mesurées aux instants 103', 104', ..., selon une périodicité T3 dite « courte », par exemple de l'ordre de
35 la minute. Par exemple, la pression et la température sont mesurées toutes les 4 secondes.

Ainsi, selon ce mode d'acquisition « alerte » du mode « non-roulant », la récurrence de détection de la mise en mouvement du véhicule est rapide de sorte que la mise en mouvement du véhicule est détectée au plus tard après un temps T_{Motion} correspondant au maximum à la valeur de la périodicité « courte » T3 (soit ici 4 secondes) après la réelle mise en mouvement du véhicule, et également le premier rapport de données de l'unité roue 1 reçue par l'unité centrale de traitement l'est au plus tard 4 secondes après la mise en mouvement du véhicule, ceci permet d'avertir le conducteur d'un problème de pression des pneumatiques le plus rapidement possible, par exemple par l'affichage d'un message d'alerte sur le tableau de bord, via une icône et/ou un signal sonore, de manière connue en soi.

Pour permettre d'alerter encore plus rapidement le conducteur d'un problème de pression des pneumatiques, il est envisagé une périodicité T3 pendant le mode « alerte » de l'ordre de la seconde. Ainsi, le conducteur est informé d'un problème de pression des pneumatiques instantanément, dès le démarrage du véhicule.

Lorsque le véhicule se met en mouvement à l'instant 301, le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule passe de l'état bas à l'état haut de sorte qu'à l'instant 110' du signal d'acquisition des mesures d'accélération radiale, l'information de mise en mouvement du véhicule est reçue par le microprocesseur 10 de l'unité roue 1 et ce dernier envoie un message aux capteurs d'accélération radiale 22 des unités roues 1 équipant le véhicule pour commuter la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale du mode « non-roulant » à un mode « roulant », l'accélération radiale étant alors mesurée aux instants 111', 112', selon une périodicité T2 dite « moyenne », par exemple l'accélération radiale est mesurée toutes les 16 secondes.

Ainsi, selon le procédé de l'invention, afin d'économiser la consommation de l'énergie de la batterie 30, en mode « non-roulant » les mesures d'accélération radiale par le capteur 22 sont réalisées avec sur une périodicité « lente » (de l'ordre de 1 minute), cette économie d'énergie permet d'augmenter la durée de vie des unités roues 1 du système TPMS de plusieurs mois. Cette périodicité d'acquisition des mesures de l'accélération radiale est réduite lorsqu'un événement pression, que l'on souhaite communiquer le plus rapidement possible au conducteur, est détecté.

Lorsque le véhicule s'arrête à l'instant 302, le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule passe de l'état haut à l'état bas de sorte qu'à l'instant 113' du signal d'acquisition des mesures d'accélération radiale, l'information d'arrêt du véhicule est reçue par le microprocesseur 10 de l'unité roue 1 et ce dernier commute la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale du mode « roulant » à un mode « non-roulant », l'accélération radiale étant alors, de nouveau, mesurée aux instants 114', et suivant (non représentés) selon la périodicité T1 dite « longue », par exemple de l'ordre

de la minute. Par exemple, l'accélération radiale est mesurée toutes les 64 secondes. De préférence et avantageusement, la transition du mode « roulant » au mode « non-roulant » du véhicule se fait, de manière connue en soi, en passant par un mode intermédiaire dit « intérim ». Ce mode « intérim » correspond généralement à une utilisation du véhicule en environnement urbain dans lequel le véhicule est amené à s'arrêter et à redémarrer fréquemment. Durant ce mode « intérim », la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale du capteur de roue 20 est identique à celle du mode « roulant », à savoir selon la périodicité T2 dite « moyenne », par exemple l'accélération radiale est mesurée toutes les 16 secondes.

10 Lorsque, pendant ce mode « intérim », le véhicule est arrêté sans redémarrer après une durée généralement de l'ordre de 15 minutes, le véhicule passe en mode « non-roulant ». Le signal 300 de la mise en mouvement du véhicule passe alors à l'état bas (par exemple à l'instant 302) et les capteurs d'accélération 22 de chaque unité roue 1, tout comme les capteurs de pression 21 et de température 23, repassent dans un mode d'acquisition dit « veille ». Comme décrit précédemment, durant ce mode « veille », l'accélération radiale, la pression et la température sont mesurées aux instants 114' et suivant (non représentés) selon une périodicité T1 dite « longue », par exemple de l'ordre de la minute. Par exemple, l'accélération radiale est mesurée toutes les 64 secondes.

20 Selon un autre exemple intéressant de mise en œuvre du procédé d'adaptation de la stratégie d'acquisition des mesures d'accélération radiale des capteurs de roue d'un système TPMS, la commutation du mode « veille » au mode « alerte » est déclenchée par une commande externe. Par exemple, la commutation du mode « veille » au mode « alerte » est déclenchée manuellement par un opérateur. Cette caractéristique permet d'avoir une fréquence d'acquisition plus importante des mesures d'accélération radiale pendant les phases « non-roulantes » sans pour autant qu'un événement pression particulier ne se soit produit. Ceci permet alors de pouvoir mettre en œuvre certaines fonctions nécessitant des valeurs de l'accélération radiale du véhicule, telle que par exemple la fonction de localisation connue en soi des unités roues 1 des systèmes TPMS équipant les roues d'un véhicule, et ceci rapidement, réduisant ainsi les temps d'intervention sur les systèmes TPMS.

30 Dans le présent exposé, la détection de la mise en mouvement du véhicule est réalisée au moyen de capteurs d'accélération radiale équipant les unités roue 1. Toutefois, la présente invention est valide et applicable à tout dispositif permettant d'évaluer la détection de mouvement du véhicule, tel que, par exemple, un capteur de chocs (ou « shock sensor » en langue anglaise).

REVENDICATIONS

1. Procédé d'adaptation de la stratégie d'acquisition des mesures d'accélération radiale des capteurs de roue d'un système de contrôle de la pression des pneumatiques d'un véhicule automobile lors des phases d'arrêt de ce dernier, dans lequel les capteurs de roue (20) mesurent, périodiquement, des paramètres des pneumatiques des roues correspondantes, à savoir au moins des paramètres de pression, de température et d'accélération, **caractérisé en ce qu'il** consiste à commuter la stratégie d'acquisition des mesures de l'accélération radiale d'un capteur de roue pendant les phases « non-roulantes » du véhicule, entre au moins deux modes d'état d'activité, en passant d'un mode d'acquisition dit « veille » à un mode d'acquisition dit « alerte » lorsqu'un évènement pression est détecté par le système de contrôle de la pression des pneumatiques du véhicule automobile, l'accélération radiale étant alors mesurée selon une période de durée sensiblement plus longue en mode « veille » qu'en mode « alerte ».
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la récurrence des mesures d'accélération radiale pour la détection de la mise en mouvement du véhicule (T1) est de l'ordre de la minute pendant le mode « veille » et est de l'ordre d'une à quelques secondes (T3) pendant le mode « alerte ».
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la récurrence des mesures d'accélération radiale pour la détection de la mise en mouvement du véhicule (T1) est de l'ordre de 64 secondes pendant le mode « veille » et est de l'ordre de (T3) 4 secondes pendant le mode « alerte ».
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la récurrence des mesures de pression et de température durant les phases « non-roulantes », est identique à celle (T1 ; T3) de l'accélération radiale.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'évènement pression détecté est une variation de pression.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'un** évènement pression est considéré si la pression mesurée est inférieure à un seuil prédéterminé.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'un** évènement pression est considéré si la pression mesurée est inférieure à 1,6 bar.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'évènement pression détecté est une variation d'un ratio pression/température.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** évènement pression est considéré si le ratio pression/température est inférieur à un seuil prédéterminé.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'un** évènement
5 pression est considéré si le ratio pression/température est inférieur à (1,6 bar / 20°C).
11. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** évènement pression est considéré si la valeur absolue du ratio $[(P_1/T^{\circ}_1) - (P_2/T^{\circ}_2)] / (P_1/T^{\circ}_1)$ est supérieure à un seuil prédéterminé, (P_1, T°_1) et (P_2, T°_2) étant deux couples de pression/température mesurés dans un pneumatique du véhicule.
- 10 12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'un** évènement pression est considéré si la valeur absolue du ratio $[(P_1/T^{\circ}_1) - (P_2/T^{\circ}_2)] / (P_1/T^{\circ}_1)$ est supérieure à 6 %, (P_1, T°_1) et (P_2, T°_2) étant deux couples de pression/température mesurés dans un pneumatique du véhicule.
- 15 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la commutation du mode « veille » au mode « alerte » est déclenchée par une commande externe.

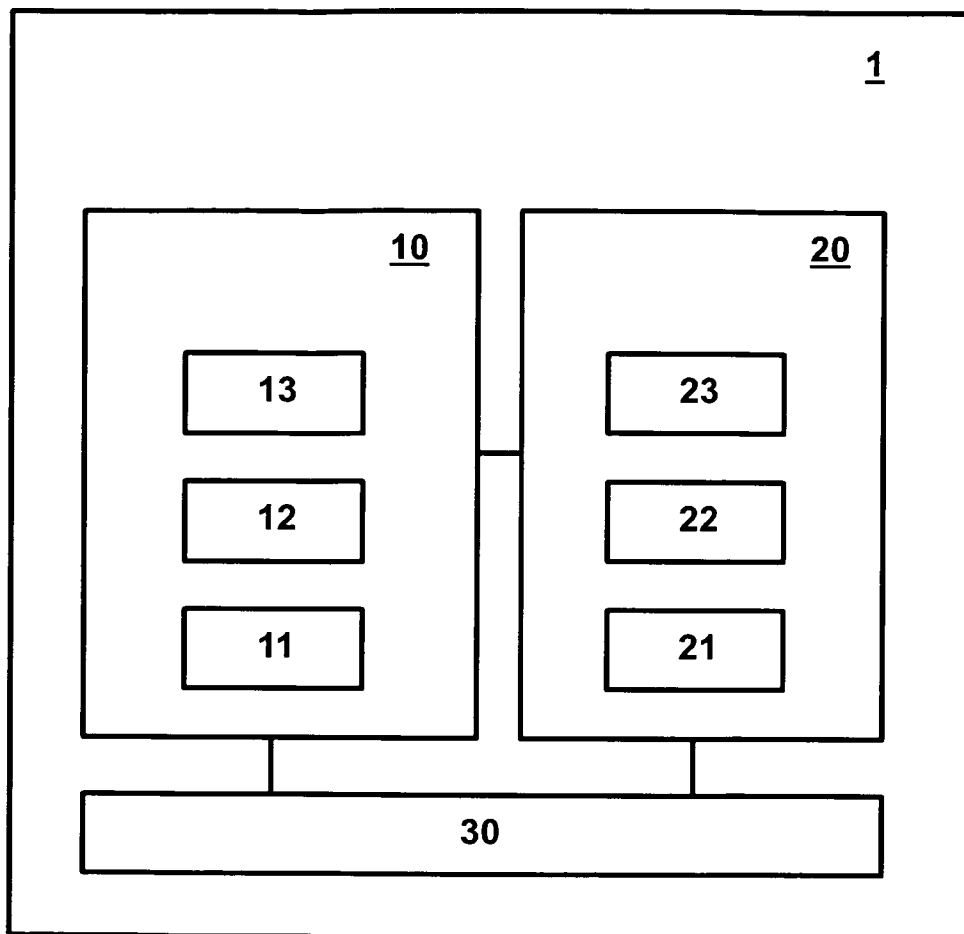


FIG. 1

2 / 2

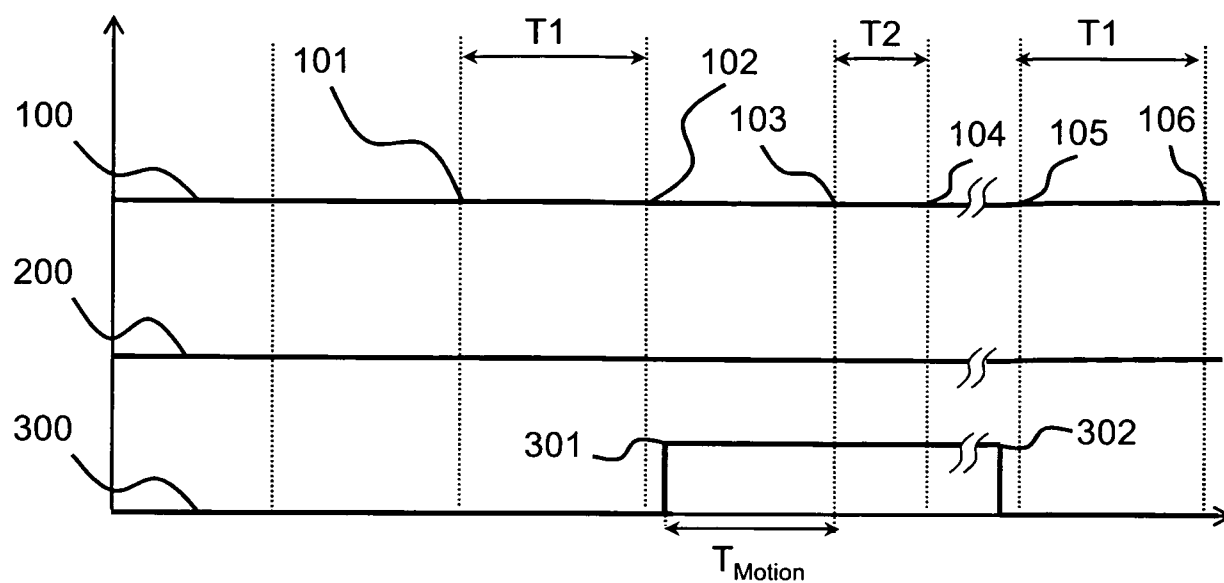


FIG. 2

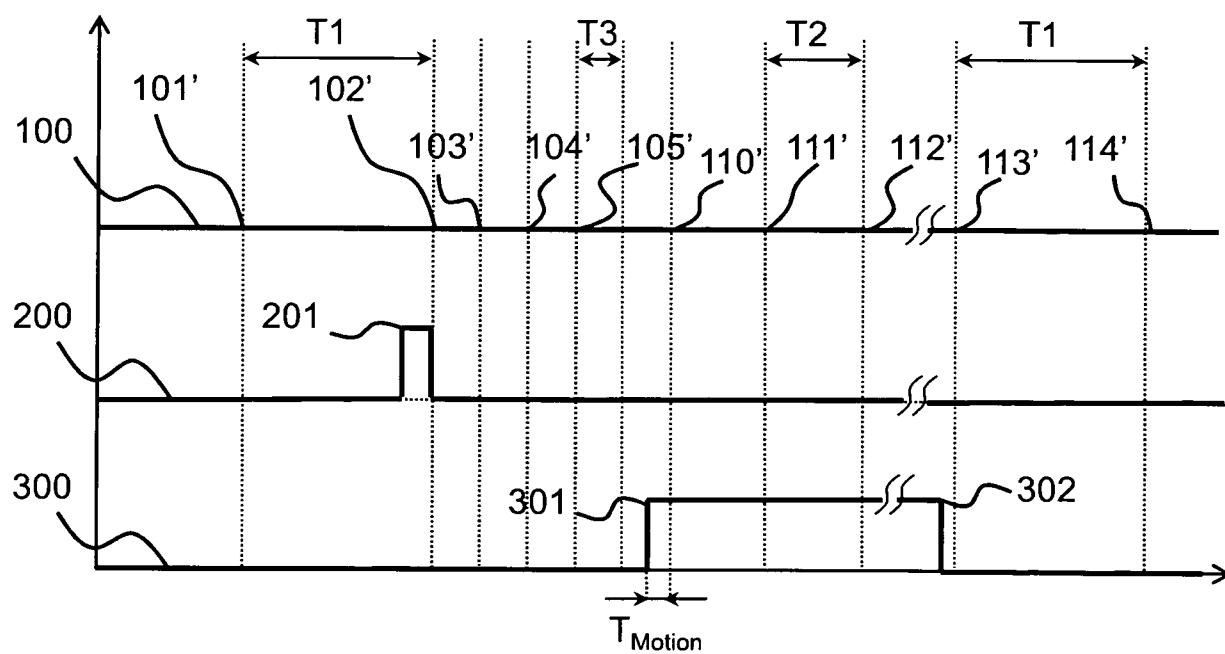


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/002092

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)

EP0-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	EP 1 281 949 A2 (TRW INC [US]) 5 February 2003 (2003-02-05) paragraph [0029] - paragraph [0031]; figures 2,5	1-13
A	----- US 2014/195107 A1 (PARK JOO IL [KR] ET AL) 10 July 2014 (2014-07-10) paragraph [0074] - paragraph [0076]; figures 1,14	1-13
A	----- DE 10 2006 054317 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 May 2008 (2008-05-21) paragraph [0008] - paragraph [0016] -----	1-13



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

6 February 2017

Date of mailing of the international search report

20/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gaillard, Alain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/002092

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1281949	A2	05-02-2003	DE 60220748 T2	21-02-2008
			EP 1281949 A2	05-02-2003
			JP 2003034111 A	04-02-2003
			US 2003006890 A1	09-01-2003

US 2014195107	A1	10-07-2014	CN 103921778 A	16-07-2014
			DE 102014100134 A1	10-07-2014
			US 2014195107 A1	10-07-2014
			US 2014365072 A1	11-12-2014

DE 102006054317	A1	21-05-2008	AT 467518 T	15-05-2010
			DE 102006054317 A1	21-05-2008
			EP 2091764 A1	26-08-2009
			JP 5185944 B2	17-04-2013
			JP 2010510119 A	02-04-2010
			KR 20090089319 A	21-08-2009
			US 2011130919 A1	02-06-2011
			WO 2008058790 A1	22-05-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2016/002092

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	EP 1 281 949 A2 (TRW INC [US]) 5 février 2003 (2003-02-05) alinéa [0029] - alinéa [0031]; figures 2,5 -----	1-13
A	US 2014/195107 A1 (PARK JOO IL [KR] ET AL) 10 juillet 2014 (2014-07-10) alinéa [0074] - alinéa [0076]; figures 1,14 -----	1-13
A	DE 10 2006 054317 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 mai 2008 (2008-05-21) alinéa [0008] - alinéa [0016] -----	1-13

☐

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

6 février 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/02/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gaillard, Alain

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/002092

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1281949 A2	05-02-2003	DE 60220748 T2	21-02-2008
		EP 1281949 A2	05-02-2003
		JP 2003034111 A	04-02-2003
		US 2003006890 A1	09-01-2003

US 2014195107 A1	10-07-2014	CN 103921778 A	16-07-2014
		DE 102014100134 A1	10-07-2014
		US 2014195107 A1	10-07-2014
		US 2014365072 A1	11-12-2014

DE 102006054317 A1	21-05-2008	AT 467518 T	15-05-2010
		DE 102006054317 A1	21-05-2008
		EP 2091764 A1	26-08-2009
		JP 5185944 B2	17-04-2013
		JP 2010510119 A	02-04-2010
		KR 20090089319 A	21-08-2009
		US 2011130919 A1	02-06-2011
		WO 2008058790 A1	22-05-2008
