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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
7 janvier 2010 (07.01.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/000731 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP2009/058170

(22) Date de dépôt international : 30 juin 2009 (30.06.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0854384 30 juin 2008 (30.06.2008) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf CA, MX, US)* : **SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN** [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).

(71) Déposants *(pour tous les États désignés sauf US)* : **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-Paccot (CH). **TRW AUTOMOTIVE US, LLC** [US/US]; 12001 Tech Center Drive, Livonia, Michigan 48150 (US).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **LIBERGE, Franck** [FR/FR]; 29, rue de la Grave, F-63830 Durtol (FR). **CORNIOT, Philippe** [FR/FR]; 6, allée Plein Sud, F-63530 Enval (FR).

(74) Mandataire : **DEQUIRE, Philippe**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR AIDING INFLATION

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE D'AIDE AU GONFLAGE

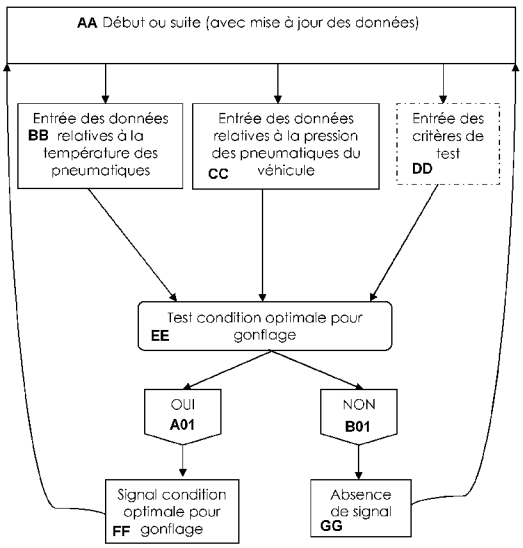

FIGURE 1

AA Start or continue (with data update)
BB Input data related to tire temperature
CC Input data related to vehicle tire pressure
DD Input test criteria
EE Test for optimal inflation condition
A01 YES
B01 NO
FF Optimal inflation condition signal
GG No signal

(57) Abstract : The invention relates to a method for aiding inflation for a vehicle, comprising access to vehicle tire pressure (10) and temperature (20) data, an under-inflation detection module (50), and an inflation condition testing module (30) making it possible to carry out a test for detecting a possible optimal inflation condition if the following criteria are met: - there is a non-critical under-inflation state for at least one of the vehicle tires; - the tires are not in an overheated state; - and the tire state is unchanged by sunlight. When the test module (30) determines the optimal inflation condition, a signal is outputted. Such a method causes tire inflation to be carried out under favorable conditions actually corresponding to the reference value provided by the manufacturers. The invention also relates to the corresponding device for aiding inflation.

(57) Abrégé : Procédé d'aide au gonflage pour véhicule comportant un accès à des données de pression (10) et de température (20) des pneumatiques du véhicule, un module de détection de sous-gonflage (50), un module de test (30) de condition de gonflage, permettant d'effectuer un test afin de déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage si les critères suivants sont remplis: - une condition de sous-gonflage non critique pour au moins un des pneumatiques du véhicule; - les pneumatiques ne sont pas dans un état d'échauffement; - l'état des pneumatiques n'est pas modifié par un ensoleillement; lorsque le

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/000731 A1

NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

module de test (30) détermine une condition optimale pour gonflage, un signal est émis. Un tel procédé incite à effectuer le gonflage des pneumatiques dans des conditions favorables correspondant réellement à la valeur de référence fournie par les constructeurs. L'invention concerne également le dispositif d'aide au gonflage correspondant.

DISPOSITIF ET PROCEDE D'AIDE AU GONFLAGE

[0001] La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'aide au gonflage pour véhicule permettant d'informer le conducteur qu'au moins un des pneumatiques du véhicule doit être regonflé, et d'inciter à effectuer ce regonflage aux moments où les conditions optimales sont présentes.

[0002] De nombreuses technologies ont été conçues pour permettre aux automobilistes d'effectuer le gonflage des pneumatiques après roulage sans contrainte de distance.

[0003] Puisque les pneumatiques sont alors à une température supérieure à la température standard de gonflage, si la valeur de pression standard est directement utilisée, on obtient alors un sous-gonflage, dont l'importance dépend de l'écart entre la température réelle de gonflage et la température standard recommandée.

[0004] Par exemple, si les pneumatiques d'un véhicule sont regonflés dans un état d'échauffement, après roulage, sur une base de pression indiquée de 2,0 bars, lorsque les pneumatiques auront refroidi, il est probable d'obtenir un écart non négligeable de pression de l'ordre de 130 à 180 mbar entre les pneumatiques avant et les pneumatiques arrières. En effet, sur la plupart des véhicules automobiles courants, la température des pneumatiques avant s'élève plus que celle des pneumatiques arrière. Typiquement, pour un écart d'environ 15°C, l'écart de pression est d'environ 150 mbar. Si un gonflage est effectué à chaud avec des pneumatiques présentant un surcroît de pression dû à la chaleur, et sans tenir compte de cette surpression, il en résultera un sous-gonflage. En effet, lors du refroidissement des pneumatiques, le surplus de pression disparaît. Les pneumatiques sont alors sous-gonflés selon une valeur dépendant de l'importance de la surpression induite par l'échauffement et présente au moment du gonflage.

[0005] Or, un tel écart de pression réelle peut avoir un impact sur la conduite du véhicule, son comportement routier, sa tenue de route, etc.

[0006] Selon un autre cas typiquement connu, l'écart de température entre un pneumatique situé à l'ombre et un pneumatique situé au soleil peut atteindre 15°C à 20°C et même plus. Ceci entraîne un écart de pression induit pouvant atteindre ou même dépasser 200 mbar, par exemple entre les pneumatiques du côté du conducteur, à l'abri du soleil, et les pneumatiques du côté du passager, exposés au soleil. Si un regonflage est effectué dans un tel contexte, la pression réelle des pneumatiques lorsque les températures sont revenues à un état équilibré pourrait être de 200 mbar inférieur à la valeur indiquée lors du gonflage à chaud et ainsi non seulement les pneumatiques seraient sous gonflés par rapport à la pression préconisée mais en plus déséquilibrés par rapport au côté opposé.

[0007] Là encore, un tel écart de pression réelle peut avoir un impact sur la conduite du véhicule, son comportement routier, sa tenue de route, etc.

[0008] Ainsi, pour pallier à cette situation, différents moyens et procédés sont utilisés pour effectuer une compensation de la valeur de la pression de gonflage.

[0009] Le document FR2885321 décrit une solution consistant à prévoir des moyens d'analyse de la pression et de la température comparant la valeur mesurée de la pression de gonflage du pneumatique à une pression de consigne. La pression de gonflage réelle est corrigée en fonction de la température du pneumatique indiquée par un dispositif de détection de température des pneumatiques. La valeur de la température de référence utilisée est établie en fonction des températures mesurées lors des derniers démarrages dudit véhicule.

[0010] Le document FR2667270 traite du contexte spécifique au gonflage des pneumatiques en usine, afin de compenser les variations de températures lors du processus de gonflage. Cet objectif est atteint en incorporant un moyen pour détecter automatiquement la température de l'air comprimé utilisé dans le gonflage des pneumatiques ainsi que la température ambiante de l'usine, et en ajustant la pression de gonflage prédéterminée pour tenir compte de ces variables. De plus, le dispositif de gonflage présenté incorpore un moyen pour détecter la pression réelle de gonflage de l'ensemble roue/pneumatique pendant le processus de gonflage de façon à avoir l'assurance que la pression de gonflage

compensée en température est réellement obtenue. Ce dispositif, impliquant l'utilisation de deux moyens de mesure de la température (un pour la température ambiante et l'autre pour la température de l'air de gonflage), est techniquement difficile à mettre en œuvre sur des sites de gonflage destinés au grand public, car de tels sites doivent être peu coûteux afin de pouvoir être présents en grand nombre sur l'ensemble du réseau routier.

[0011] Le document GB2388179 décrit un dispositif dans lequel le véhicule est équipé d'une part de capteurs de température permettant de déterminer la température des pneumatiques et d'autre part de capteurs de pression. Ainsi, le gonflage peut être effectué en tenant compte de la température réelle des pneumatiques.

[0012] Le document US5140851 décrit un dispositif permettant de compenser les erreurs de mesure de la température lorsque la température et le volume d'air des pneumatiques sont déterminés. Un moyen de correction basé sur des paramètres de correction permet l'obtention de valeurs corrigées. Le dispositif permet par ailleurs de déceler une éventuelle diminution du volume d'air d'un pneumatique.

[0013] Le document US6711955 décrit un dispositif permettant de gonfler les pneumatiques à l'état chaud, pour éviter de devoir attendre un refroidissement de ces derniers avant de procéder au gonflage. Ce dispositif implique deux capteurs de température afin de détecter la température du pneumatique et de l'air ambiant. Un processeur permet de comparer les valeurs des températures et de pression à une valeur recommandée. Ce dispositif est particulièrement adapté au gonflage des pneumatiques pour avions.

[0014] Le document US2005162263 décrit un procédé permettant de procéder au gonflage de pneumatiques en prenant en compte deux valeurs distinctes de température pour compenser l'effet de cette température sur la pression. Les mesures de température sont effectuées au niveau de la jante et au niveau des freins du véhicule.

[0015] Le document US 2006276990 décrit un dispositif de gonflage pourvu d'un contrôleur mémorisant une valeur de pression cible à laquelle le pneumatique devrait être gonflé lorsqu'il se trouve à une température standard. Des données relatives à la pression et à la température réelles sont obtenues et sont utilisées pour déterminer une pression de remplissage compensée en fonction de la température.

[0016] Le document FR 2 829 423 décrit un système pour la détection d'une diminution de pression dans un pneumatique qui contient une sonde de pression d'air, une sonde de température du pneumatique et une unité d'évaluation. L'unité d'évaluation convertit les valeurs de pression d'air et les valeurs de température mesurées en des valeurs de pression d'air compensées en température, détermine la modification dans le temps des valeurs de pression d'air compensées et engendre un signal d'avertissement si la modification dans le temps dépasse une valeur de seuil. L'unité d'évaluation diminue la valeur de seuil de modification de pression d'air lorsque l'écart entre la valeur de pression d'air mesurée et compensée en température par rapport à une valeur de référence de pression d'air prédéterminée et compensée en température augmente.

[0017] Dans tous ces documents, il est admis que le gonflage direct des pneumatiques à l'état chaud, c'est-à-dire après un roulage plus ou moins long, présente des inconvénients sérieux qu'il est préférable d'éviter. Tous ces dispositifs et procédés font référence à des moyens permettant d'effectuer un tel gonflage à chaud en procédant à des compensations fonctions notamment de la température mesurée de l'air dans la cavité du pneumatique. Mais de nombreuses sources d'erreurs et/ou d'imprécisions sont présentes tant dans les mesures effectuées que dans les calculs réalisés pour ces compensations.

[0018] De plus tous ces documents proposent des systèmes qui avertissent le conducteur du véhicule lorsqu'un problème de gonflage existe de façon certaine pour limiter le nombre d'alertes transmises. En dépit de cela les messages transmis au conducteur sont souvent non compris et remettent même en cause la confiance de ces conducteurs envers ces systèmes.

[0019] Il existe donc un besoin réel pour un procédé de surveillance des pneumatiques qui transmette au conducteur des messages simples, compréhensibles et susceptibles de renforcer la confiance des conducteurs pour l'utilité de ces systèmes en facilitant aussi la gestion du gonflage des pneumatiques.

[0020] Ainsi, pour pallier à ces nombreux inconvénients, l'invention prévoit un procédé d'aide au gonflage de pneumatiques pour véhicules équipés d'un ensemble de capteurs de pression des pneumatiques, d'un ensemble de capteurs de température des pneumatiques et de moyens de calcul, dans lequel :

- on fournit aux moyens de calcul les données relatives à la pression des pneumatiques du véhicule;
- on fournit aux moyens de calcul les données relatives à la température desdits pneumatiques;
- en fonction des données obtenues de pression et de température, on vérifie, à l'aide des moyens de calcul, une éventuelle condition de sous gonflage présente sur un ou plusieurs pneumatiques ; et :
- si une condition de sous gonflage est détectée, on effectue, à l'aide des moyens de calcul, un test afin de déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage, dans le cas où l'ensemble des critères suivants est rempli :
  - une condition de sous gonflage non critique a été détectée pour au moins un des pneumatiques du véhicule ;
  - les pneumatiques ne sont pas dans un état d'échauffement ; et
  - l'état des pneumatiques n'est pas modifié par un ensoleillement ;
- lorsqu'une condition optimale pour gonflage est décelée, un signal correspondant est émis.

[0021] Un tel procédé d'aide au gonflage présente l'avantage d'indiquer au conducteur du véhicule quand il peut effectuer le processus de gonflage de ses pneumatiques dans des conditions favorables, à savoir des conditions correspondant réellement à la valeur de référence fournie par les constructeurs, sans devoir effectuer de compensation en fonction d'une température de gonflage plus élevée. Ainsi, on peut réduire la fréquence des gonflages. Un gonflage

effectué dans de bonnes conditions permet également d'optimiser les performances des pneumatiques et des véhicules, que ce soit en termes de confort, de tenue de route, ou de consommation de carburant.

[0022] Lorsque les trois conditions précédentes sont réalisées : état de gonflage non optimal des pneumatiques, absence d'échauffement dû au roulage et absence de perturbation due à un ensoleillement, les conditions optimales pour un gonflage sont réunies. Chacune de ces conditions est nécessaire et c'est le fait de vérifier ces trois conditions simultanément qui garantit les conditions optimales pour un gonflage efficace et durable.

[0023] Lorsque les trois conditions précédentes sont réunies, l'état de gonflage des pneumatiques du véhicule n'est pas critique, c'est-à-dire n'impose pas de transmettre au conducteur une alerte impérative. Le signal à transmettre par le dispositif décrit peut ainsi être un signal incitatif informant le conducteur que les conditions optimales de gonflage sont réunies, par exemple un « voyant vert ». Ce signal doit d'ailleurs être arrêté dès que l'une quelconque de ces trois conditions n'est plus satisfaite.

[0024] Le dispositif présente l'avantage de transformer un message usuellement « d'alerte non critique » en un service visant à aider le conducteur à gonfler ses pneumatiques aux moments les plus appropriés.

[0025] Le signal peut permettre de générer un message incitatif (sonore ou visuel) destiné au conducteur afin de le prévenir que les pneumatiques sont légèrement sous-gonflés et que les conditions sont optimales pour effectuer un gonflage à la pression préconisée. En général, cette condition est respectée pendant une durée relativement courte, mais variable, une fois que le véhicule est en déplacement. Il est donc utile que le conducteur puisse identifier cette condition de façon précise et sûre. Ce message ou signal pourra réapparaître à chaque fois que les conditions seront de nouveau vérifiées.

[0026] De préférence, une condition de sous-gonflage non critique correspond à une pression de gonflage mesurée inférieure de sensiblement 200 à 400 mbar par

rapport à la pression nominale recommandée à froid. Lorsque la pression mesurée devient inférieure de 400 mbar et plus, on ne peut plus parler de condition non critique et un message d'alerte au conducteur devient impératif.

[0027] Il est à noter que ces valeurs sont présentées pour illustrer le dispositif dans le cas de véhicules de tourisme. Ces valeurs peuvent être très aisément adaptées par un homme du métier pour tout autre type de véhicule.

[0028] On peut aussi considérer comme « condition de sous-gonflage non critique » l'état des pneumatiques d'un véhicule dans lequel l'un des pneumatiques est manifestement moins (voir plus) gonflé que la moyenne des trois autres, tout en n'ayant pas une pression de gonflage mesurée inférieure à la pression de gonflage préconisée.

[0029] Selon un mode de réalisation avantageux, les paramètres de test sont définis de sorte que les pneumatiques ne sont pas considérés dans un état d'échauffement si l'écart entre la température ambiante et la valeur de température de chacun des pneumatiques du véhicule n'excède pas 5 °C.

[0030] Selon une autre variante, les paramètres de test sont définis de sorte que les pneumatiques ne sont pas considérés dans un état d'échauffement s'il y a moins de 5°C d'écart entre la moyenne des températures à l'avant et la moyenne des températures à l'arrière du véhicule.

[0031] Selon encore une autre variante, les paramètres de test sont définis de sorte que les pneumatiques ne sont pas considérés dans un état d'échauffement si l'écart entre la valeur de la température du pneumatique de la roue de secours et la valeur moyenne des pneumatiques du véhicule n'excède pas 5°C.

[0032] De façon avantageuse, le procédé d'aide au gonflage est tel que les paramètres du module de test sont définis de sorte que l'état des pneumatiques n'est pas considéré comme modifié par un ensoleillement lorsque l'écart maximum de température entre le pneumatique le plus chaud et le pneumatique le plus froid n'excède pas 5 °C et de préférence 3 °C.

[0033] Ces tests peuvent être cumulatifs.

[0034] De manière avantageuse, pour déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage, on vérifie que le critère suivant est également rempli : les pneumatiques sont à une température sensiblement voisine de celle mesurée au moment de la détection du sous gonflage. A titre d'exemple, un écart de 0 à 5°C sera considéré comme négligeable et les deux températures sont alors considérées comme voisines.

[0035] De préférence, le procédé d'aide au gonflage arrête de transmettre un signal incitatif au gonflage dès que l'une quelconque des trois conditions pour une condition optimum de gonflage n'est plus satisfaite.

[0036] L'invention prévoit également un dispositif d'aide au gonflage pour véhicule comportant :

- un accès à des données de pression des pneumatiques d'un véhicule;
- un accès à des données de température desdits pneumatiques ;
- un module de détection de sous gonflage, permettant, en fonction des données obtenues de pression et de température, de déceler une éventuelle condition de sous gonflage présente sur un ou plusieurs pneumatiques ;
- un module de test de condition de gonflage, permettant d'effectuer à l'aide de moyens de calcul un test afin de déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage ;

ledit dispositif étant prévu pour la mise en œuvre du procédé préalablement décrit.

[0037] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 et 2, dans lesquelles :

- la figure 1 présente un organigramme fonctionnel illustrant de façon schématique les différentes étapes du procédé selon l'invention ;
- la figure 2 montre une représentation schématique d'un exemple de dispositif d'aide au gonflage selon l'invention.

[0038] Dans la présente description, les termes suivants sont utilisés notamment avec les significations suivantes :

[0039] On entend par « condition de sous-gonflage non critique », une perte de pression sensiblement supérieure ou égale à 200 mbar par rapport à la pression nominale recommandée à froid. Au-delà d'un certain seuil, avantageusement établi à 400 mbar, le niveau de sous-gonflage est considéré comme sévère. A ce niveau, une alerte distincte pour sous-gonflage sévère est avantageusement prévue. On peut aussi étendre cette définition à tous les cas dans lesquels les pressions de gonflage des pneumatiques ne sont pas complètement satisfaisantes, par exemple lorsque l'un des pneumatiques est manifestement moins (voire plus) gonflé que la moyenne des trois autres, tout en n'ayant pas une pression de gonflage mesurée inférieure à la pression de gonflage préconisée.

[0040] On entend par « état d'échauffement », une élévation de température due à un effort mécanique subit par le pneumatique, comme par exemple le roulage, qui engendre une série de déformations au niveau proche de la portion en contact avec le sol qui subit une mise à plat partielle.

[0041] On désigne « système de mesure et de gestion de la pression de pneumatiques » ou « système de surveillance de pression des pneumatiques » (SSPP), souvent désigné par son abréviation anglaise « TPMS » pour « Tire Pressure Management System », un système permettant au moins de recueillir les valeurs de pression des pneumatiques d'un véhicule et de fournir une « sortie » par exemple sous la forme d'une information liée à ces valeurs. Cette sortie peut être une alerte due à une situation de sous-gonflage, une information sur les valeurs de pression présentes dans les pneumatiques, une alerte informant qu'une fuite a été détectée, etc. Un système SSPP peut fonctionner de façon indépendante ou être relié à d'autres équipements d'un véhicule, comme par exemple un écran permettant d'afficher les différents états et alertes.

[0042] On désigne « données relatives à la pression » les données telles que les valeurs absolues de pression des pneumatiques et les valeurs qui sont reliées directement ou indirectement à la pression telles que la présence d'une fuite, le taux de perte de pression, etc.

[0043] La figure 2 montre une représentation schématique d'un dispositif d'aide au gonflage 1 pour véhicule selon l'invention. Il comporte une entrée ou accès à des données 10 relatives à la pression en provenance d'au moins un pneumatique d'un véhicule et une entrée ou accès à des données 20 relatives à la température des dits pneumatiques. Les entrées de données sont avantageusement obtenues par un moyen de transmission de données tel qu'un bus de communication du véhicule.

[0044] Un module de détection de sous-gonflage 50 permet d'effectuer plusieurs mesures de la valeur de la pression espacées dans le temps. Cette caractéristique permet de suivre l'évolution de la valeur de pression en fonction du temps. En comparant cette évolution à des valeurs préétablies de seuil de fuite, la présence de fuites peut être décelée. Le module de détection 50 peut comporter un microprocesseur ou autre moyen de calcul, ainsi que des instructions ou commandes de tests.

[0045] Un module de test de condition de gonflage 30, ayant accès d'une part aux données 10 relatives à la pression et d'autre part aux données 20 relatives à la température d'au moins un pneumatique du véhicule, permet de détecter une éventuelle condition optimum pour gonflage. Le module de test 30 peut comporter un microprocesseur ou autre moyen de calcul, ainsi que des instructions ou commandes de tests. Les paramètres de test 40, stockés dans le dispositif, ou fournis avant d'effectuer un test, permettent de configurer le module de test de façon à ce que ce dernier puisse identifier les cas où une condition optimum pour gonflage est présente ou non. La figure 1, décrite ultérieurement, permet d'illustrer le principe de fonctionnement du module de test.

[0046] En cas de condition optimum pour gonflage, une sortie de condition optimale de gonflage permet l'émission d'un signal correspondant. Par ailleurs, en cas de détection d'une condition optimale de gonflage, le module de test poursuit l'analyse de la situation, soit pour constater que la condition est maintenue, ou au contraire que la condition cesse, car un ou plusieurs critères ne sont plus respectés. Le procédé fonctionne donc en boucle.

[0047] Le signal de condition optimale de gonflage peut servir à envoyer un message à l'utilisateur, par l'entremise d'un moyen visuel ou sonore. Les moyens de traitement du signal de la sortie, les moyens d'affichage, et autres éléments permettant de telles fonctions peuvent être prévus à l'extérieur du dispositif de d'aide au gonflage 1. Une liaison filaire ou hertzienne permet alors les transferts de données.

[0048] Le dispositif et le procédé selon l'invention sont avantageusement prévus soit pour une intégration à un système de surveillance de pression (SSPP), soit pour coopérer, notamment par échange de données, avec un tel système. Ainsi, les données relatives à la pression et à la température proviennent avantageusement d'un système de mesure et de gestion de la pression. Ce type de système est habituellement pourvu de capteurs de pression et de température installés dans les roues ou dans les pneumatiques du véhicule. Les données sont transmises par ondes radio, soit de façon continue, soit à intervalles réguliers, ou encore lors d'une détection d'une variation brusque de la pression et/ou de température. Un récepteur et une unité centrale de calcul permettent la réception et le traitement des données. Le résultat de ce traitement peut servir à émettre des informations au conducteur, soit sous forme sonore, et/ou sous forme visuelle. A cet effet, de nombreux systèmes de surveillance de pression sont reliés à un afficheur qui peut être dédié à cette fonction ou un afficheur servant à présenter différents types de paramètres du véhicule et/ou de son environnement. Ce dernier cas est courant lorsque le système de surveillance de la pression est fourni en équipement d'origine.

[0049] De tels systèmes de surveillance de la pression peuvent aussi être fournis en accessoire. Ils peuvent dans ce cas venir équiper n'importe quel type de véhicule. Une unité de réception et de traitement des ondes radio est alors installée à l'intérieur de l'habitacle.

[0050] La figure 1 illustre les étapes clés de la mise en œuvre du procédé et du dispositif selon l'invention. Tout d'abord, les différentes données, en provenance des différentes sources sont reçues : les données 20 relatives à la température des pneumatiques, les données 10 relatives à la pression des pneumatiques du

véhicule et les données 40 relatives aux critères de test si celles-ci ne sont pas préalablement présentes dans le dispositif.

[0051] Selon un mode de réalisation avantageux, ces dernières données peuvent être prévues de façon permanente, et l'utilisateur n'a pas à s'en préoccuper. Selon une variante de réalisation, ces données peuvent être fournies par l'utilisateur, par exemple à l'aide d'un menu prévu sur l'interface utilisateur.

[0052] Une fois les données disponibles, le dispositif peut effectuer le ou les tests nécessaires pour détecter une éventuelle condition optimale pour gonflage. Tel que mentionné préalablement, le dispositif fonctionne avantageusement en boucle, de façon sensiblement continue. En particulier, lorsqu'une condition optimale de gonflage est décelée, il est important de pouvoir vérifier si cette condition perdure ou pas. Grâce à cette surveillance sensiblement continue, dès que la condition optimale cesse, le signal correspondant cesse, et l'utilisateur est informé de cette évolution de la situation.

[0053] Pour la mise en œuvre du procédé et du dispositif selon l'invention, différents paramètres sont à considérer. Tout d'abord, au niveau des paramètres relatifs à la pression, en plus des valeurs absolues de pression pour chacun des pneumatiques, la connaissance de la présence d'une fuite, des niveaux de pression recommandée en fonction de la charge et/ou de la vitesse, ainsi que l'écart de pression entre deux pneumatiques positionnés sur un même essieu, peuvent s'avérer utiles pour déterminer certains cas de figures.

[0054] Les multiples informations relatives à la pression et à la température des pneumatiques peuvent être obtenues par un système de mesure et de gestion de la pression de pneumatiques.

[0055] Avec ou sans système de mesure et de gestion de la pression, les grandeurs utiles sont des données reliées ou des données dépendant de la pression, désignées ici « données relatives à la pression » ou « données de pression ». Il s'agit notamment des données suivantes :

- la valeur de pression réelle ou actuelle d'au moins un des pneumatiques du véhicule;
- la ou les seuils de pressions recommandées : il s'agit en général des valeurs de pression indiquées par le constructeur du véhicule ;
- la présence ou pas d'une fuite : un système de mesure et de gestion de la pression des pneumatiques ou un module de détection de sous-gonflage est en mesure d'effectuer plusieurs mesures de la valeur de la pression espacées dans le temps. Cette caractéristique permet de suivre l'évolution de la valeur de pression en fonction du temps. En comparant cette évolution à des valeurs préétablies de seuil de fuite, la présence de fuites peut être décelée. Par exemple, une fuite de l'ordre d'environ 100 mbar/mois peut être décelée avec une grande fiabilité. Ce type de fuite est souvent qualifié de fuite « lente », puisqu'elle permet, dans certaines limites, l'utilisation du véhicule. Tant que la quantité totale d'air échappée n'excède pas un certain seuil, la pression du pneumatique peut se trouver dans une plage d'utilisation convenable. Après un certain temps, la valeur de pression se situe en deçà de la valeur de pression recommandée, et le module peut émettre un signal d'alerte. A ce stade, même s'il s'agit d'une fuite « lente », une action correctrice doit être entreprise très rapidement. Des fuites plus importantes peuvent évidemment aussi être détectées. On qualifie souvent de fuite « rapide » une fuite de l'ordre de 100 mbar/h ou plus.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'aide au gonflage de pneumatiques pour véhicules équipés d'un ensemble de capteurs de pression des pneumatiques, d'un ensemble de capteurs de température des pneumatiques, de moyens de calcul (30, 50), dans lequel :

- on fournit aux moyens de calcul (30, 50) les données relatives à la pression (10) des pneumatiques du véhicule ;
- on fournit aux moyens de calcul (30, 50) les données relatives à la température (20) desdits pneumatiques ;
- en fonction des données obtenues de pression et de température, on vérifie, à l'aide des moyens de calcul (50), une éventuelle condition de sous gonflage présente sur un ou plusieurs pneumatiques ;

ledit procédé étant caractérisé en ce que,

- si une condition de sous gonflage est détectée, on effectue, à l'aide des moyens de calcul (30), un test afin de déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage, dans le cas où l'ensemble des critères suivants est simultanément rempli :
  - une condition de sous gonflage non critique a été détectée pour au moins un des pneumatiques du véhicule;
  - les pneumatiques ne sont pas dans un état d'échauffement ; et
  - l'état des pneumatiques n'est pas modifié par un ensoleillement ;

et en ce que,

- lorsqu'une condition optimale pour gonflage est décelée, un signal correspondant est émis.

2. Procédé d'aide au gonflage selon la revendication 1, dans lequel une condition de sous gonflage non critique correspond à une pression de gonflage mesurée inférieure de sensiblement 200 à 400 mbar par rapport à la pression nominale recommandée à froid.

3. Procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendication 1 ou 2, dans lequel les paramètres de test (40) sont définis de sorte que les pneumatiques ne sont pas considérés dans un état d'échauffement si l'écart entre la température ambiante et la valeur de température de chacun des pneumatiques du véhicule n'excède pas 5 °C.

4. Procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les paramètres de test (40) sont définis de sorte que les pneumatiques ne sont pas considérés dans un état d'échauffement s'il y a moins de 5°C d'écart entre la moyenne des températures à l'avant et la moyenne des températures à l'arrière du véhicule.

5. Procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les paramètres de test (40) sont définis de sorte que les pneumatiques ne sont pas considérés dans un état d'échauffement si l'écart entre la valeur de la température du pneumatique de la roue de secours et la valeur moyenne des pneumatiques du véhicule n'excède pas 5°C.

6. Procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les paramètres (40) du module de test sont définis de sorte que l'état des pneumatiques n'est pas considéré comme modifié par un ensoleillement lorsque l'écart maximum de température entre le pneumatique le plus chaud et le pneumatique le plus froid n'excède pas 5 °C et de préférence 3 °C.

7. Procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel, pour déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage, on vérifie que le critère suivant est également rempli : les pneumatiques sont à une température sensiblement voisine de celle mesurée au moment de la détection du sous gonflage.

8. Procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel, lorsque l'une quelconque des trois conditions pour une condition optimum de gonflage n'est plus satisfaite, le signal n'est plus transmis.

9. Dispositif d'aide au gonflage pour véhicule comportant :

- un accès à des données de pression (10) des pneumatiques d'un véhicule;
- un accès à des données de température (20) desdits pneumatiques ;
- un module de détection de sous gonflage (50), permettant, en fonction des données obtenues de pression et de température, de déceler une éventuelle condition de sous gonflage présente sur un ou plusieurs pneumatiques ;
- un module de test (30) de condition de gonflage, permettant d'effectuer à l'aide de moyens de calcul un test afin de déceler une éventuelle condition optimale pour gonflage ;
- ledit dispositif étant prévu pour la mise en œuvre du procédé d'aide au gonflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

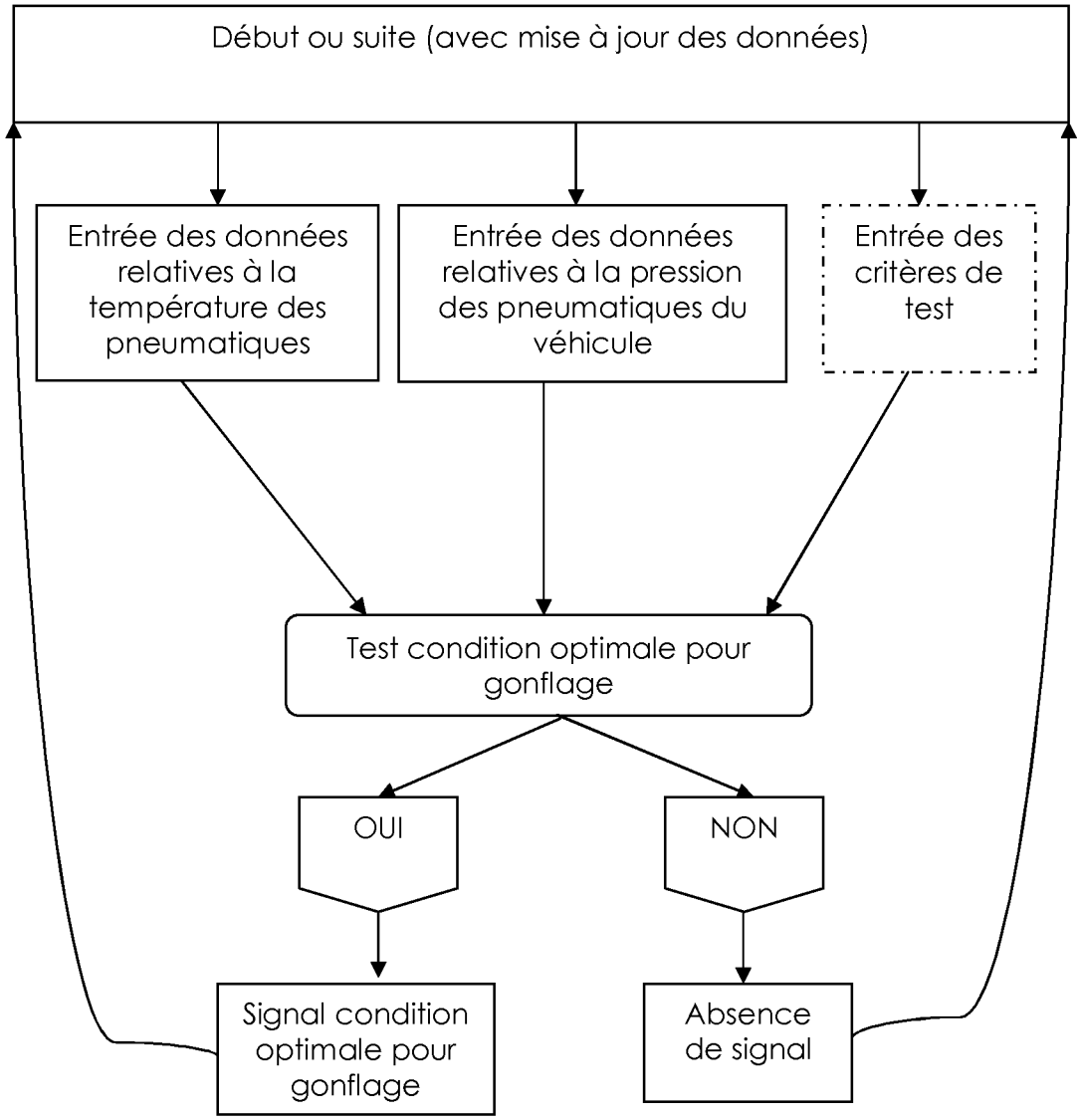
Début ou suite (avec mise à jour des données)
Entrée des données relatives à la température des pneumatiques
Entrée des données relatives à la pression des pneumatiques du véhicule
Entrée des critères de test
Test condition optimale pour gonflage
OUI
NON
Signal condition optimale pour gonflage
Absence de signal

FIGURE 1

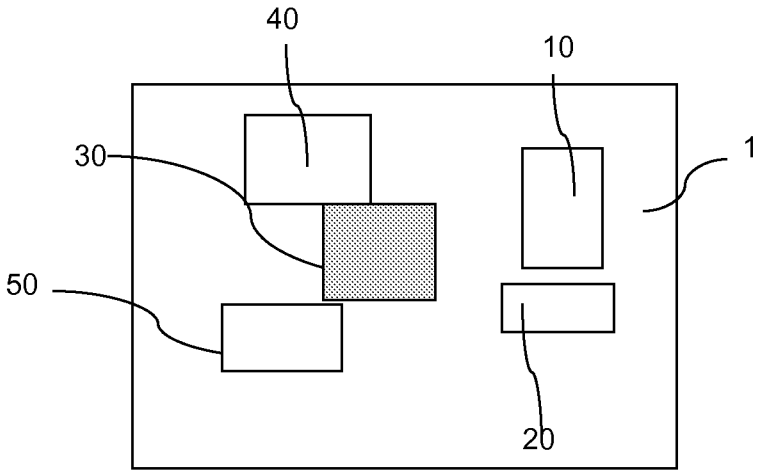

FIGURE 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/058170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60C23/04

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 829 423 A (SIEMENS AG [DE]) 14 March 2003 (2003-03-14) the whole document	1-9
X	FR 2 829 422 A (SIEMENS AG [DE]) 14 March 2003 (2003-03-14) the whole document	1-9
A	US 2003/164759 A1 (NANTZ JOHN S [US] ET AL) 4 September 2003 (2003-09-04) paragraph [0009]	1-9

☐ 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 document 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
28 septembre 2009	06/10/2009

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/EP2009/058170

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2829423 A	14-03-2003	DE 10144361 A1	03-04-2003
		GB 2381635 A	07-05-2003
		US 2003074961 A1	24-04-2003
FR 2829422 A	14-03-2003	DE 10144328 A1	03-04-2003
		US 2003070477 A1	17-04-2003
US 2003164759 A1	04-09-2003	DE 10307296 A1	25-09-2003
		GB 2388197 A	05-11-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2009/058170

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 829 423 A (SIEMENS AG [DE]) 14 mars 2003 (2003-03-14) le document en entier	1-9
X	FR 2 829 422 A (SIEMENS AG [DE]) 14 mars 2003 (2003-03-14) le document en entier	1-9
A	US 2003/164759 A1 (NANTZ JOHN S [US] ET AL) 4 septembre 2003 (2003-09-04) alinéa [0009]	1-9

☐ 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
28 septembre 2009	06/10/2009

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/EP2009/058170

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2829423	A	14-03-2003	DE	10144361 A1	03-04-2003
			GB	2381635 A	07-05-2003
			US	2003074961 A1	24-04-2003
FR 2829422	A	14-03-2003	DE	10144328 A1	03-04-2003
			US	2003070477 A1	17-04-2003
US 2003164759	A1	04-09-2003	DE	10307296 A1	25-09-2003
			GB	2388197 A	05-11-2003