

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

⑪ N° de publication :

3 131 561

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑳ N° d'enregistrement national :

22 00088

⑤① Int Cl⁸ : B 60 C 23/04 (2022.01), H 04 L 1/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 06.01.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.07.23 Bulletin 23/27.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : Continental Automotive GmbH — DE.

⑦② Inventeur(s) : GUINART Nicolas et BOISSET Jean-
Philippe.

⑦③ Titulaire(s) : Continental Automotive GmbH.

⑦④ Mandataire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE.

⑤④ Procédé d'ajustement de paramètres de communication entre une unité roue et un dispositif habilité.

⑤⑦ La présente invention concerne un procédé d'ajuste-
ment de l'un au moins des paramètres de communication (1C).

parmi la taille du message communiqué ou la périodicité de
communication entre une unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) et un
dispositif de contrôle et/ou de commande à distance (2), une
communication entre ledit dispositif de contrôle et l'unité
roue se faisant selon un protocole de communication per-
mettant un échange bidirectionnel, caractérisé en ce que :

- dans un mode dit « par défaut », la communication
entre l'unité roue et le dispositif de contrôle et/ou de com-
mande à distance se fait selon une première taille prédéter-
minée et une première périodicité prédéterminée,

- à réception d'un message de réponse standard du dis-
positif de contrôle et/ou de commande à distance, l'unité
roue bascule dans un mode de communication dit « ajusté »
dans lequel l'un au moins des paramètres de communica-
tion parmi la taille du message communiqué ou la période
de communication est remplacé par au moins un autre pa-
ramètre de communication caractérisé par une seconde
taille prédéterminée et une seconde périodicité prédéter-
minée, entraînant une adaptation de la consommation énergé-
tique de l'unité roue,

les modes dits « par défaut » et « ajusté » étant prédéfi-
nis en fonction d'un mode roulant ou non-roulant du véhicule

FR 3 131 561 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé d'ajustement de paramètres de communication entre une unité roue et un dispositif habilité

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un procédé d'ajustement des paramètres de communication entre une unité roue et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance, les paramètres de communication pouvant être le contenu du message communiqué et la périodicité de communication entre une unité roue et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance.

Art antérieur

[0002] De nos jours, dans un véhicule automobile, il est connu de monter dans chaque roue un module électronique de mesure comprenant un ou plusieurs capteurs, afin notamment de détecter une anomalie de la roue. Ces capteurs peuvent, par exemple, être un capteur de la pression de gonflage du pneumatique associé à la roue et/ou un capteur d'accélération de la roue.

[0003] Ces capteurs et notamment les capteurs de la pression de gonflage sont montés dans des boîtiers électroniques, appelés « unités roues », 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 »).

[0004] La [Fig.1] montre un système 101 de surveillance des pneumatiques dans un véhicule 1C automobile doté d'unités roues 3a à 3d et d'une unité électronique 2a centrale de commande des unités roues 3a à 3d placée à distance des unités roues 3a à 3d et accessoirement un téléphone portable en possession d'un utilisateur habilité servant de dispositif 2 de contrôle et/ou de commande des unités roues 3a à 3d.

[0005] De manière connue, les unités roues 3a à 3d comportent, généralement, un micro-processeur, une mémoire, un émetteur récepteur, une batterie d'alimentation, un capteur de pression et, le cas échéant, au moins un autre capteur tel qu'un capteur d'accélération radiale apte à mesurer les accélérations radiales de la roue ou un capteur de température, monté sur un support formant circuit imprimé ou « PCB » de l'anglais Printed Circuit Board ».

[0006] Selon l'état de la technique, chaque unité roue 3a à 3d, associée à une roue 102a à 102d du véhicule 105 automobile, envoie ses mesures à une unité électronique 2a centrale de commande des unités roues 3a à 3d intégrée dans le véhicule 1C automobile et/ou un téléphone portable 2 ou équivalent technique doté d'une application pour la communication avec les unités roues 3a à 3d, l'unité électronique 2a centrale et

le téléphone portable 2 étant ci-après regroupés sous l'appellation de dispositif de contrôle et/ou de commande à distance des unités roues 3a à 3d.

- [0007] A cette fin, chaque unité roue 3a à 3d émet à destination d'un ou de plusieurs dispositifs 2, 2a de contrôle et/ou de commande à distance des unités roues 3a à 3d des signaux 106 dans lesquels sont codés des messages comportant les mesures ou d'autres informations traitées et/ou fournies par les unités roues 3a à 3d.
- [0008] Comme autres informations, il est possible de citer des informations relatives à la géométrie de la roue, notamment de la jante et/ou du pneu ou à l'historique de la roue, notamment son kilométrage, des données applicatives spécifiques, notamment une identification des unités roues 3a à 3d, une localisation de la roue sur le véhicule 1C et d'autres configurations du système.
- [0009] Enfin, les informations traitées et/ou fournies peuvent concerner des paramètres de configuration de l'application logicielle, voire le code exécutable dans le cas d'une re-programmation à distance des unités roues 3a à 3d.
- [0010] La communication entre le dispositif 2, 2a de contrôle et l'unité roue 3a à 3d, qu'il soit un téléphone portable ou équivalent technique en possession d'un utilisateur autorisé ou l'unité électronique 2a centrale de commande des unités roues 3a à 3d intégrée dans le véhicule 1C automobile se fait selon un protocole de communication permettant un échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radio ultra-haute fréquence ou UHF selon un protocole de communication du type Bluetooth® ou un protocole équivalent.
- [0011] Pour ce faire, l'unité roue 3a à 3d envoie périodiquement des messages de signalement de base indiquant sa présence à tout dispositif 2 de communication en ondes ultra-haute fréquence se trouvant dans un environnement de l'unité roue 3a à 3d.
- [0012] Un tel dispositif 2 de communication est susceptible d'intercepter un message de signalement de base et d'envoyer un message de réponse standard à l'unité roue 3a à 3d, notamment mais pas forcément quand il est habilité à le faire.
- [0013] Il existe un problème du fait que la périodicité d'envoi des messages de signalement de l'unité roue est trop élevée, ce qui rend la communication entre l'unité roue et le dispositif de commande peu réactive.
- [0014] Ceci vaut principalement pour une détection de l'arrivée à proximité du véhicule automobile d'un utilisateur portant le dispositif habilité, de même que pour les échanges entre une unité roue et le dispositif habilité pour la sélection de commandes ou la communication de données de l'unité roue vers le dispositif habilité.
- [0015] Afin d'obtenir une bonne réactivité des dispositifs habilités qui cherchent à se connecter à l'unité roue, il convient de raccourcir la période d'émission des messages de signalement de l'unité roue.
- [0016] L'inconvénient majeur est donc le niveau de consommation énergétique très élevé

qu'impose ce raccourcissement des périodicités d'envoi des messages de signalement de l'unité roue.

- [0017] Le problème à la base de la présente invention est d'optimiser les communications entre au moins une unité roue associée à une roue d'un véhicule automobile et un dispositif de contrôle et/ou de commande se trouvant à distance de ladite au moins une unité roue tout en limitant une dépense d'énergie dans l'unité roue lors des communications.

Résumé de l'invention

- [0018] A cet effet, la présente invention concerne un procédé d'ajustement de l'un au moins des paramètres de communication parmi la taille du message communiqué ou la périodicité de communication entre une unité roue et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance, une communication entre ledit dispositif de contrôle et l'unité roue se faisant selon un protocole de communication permettant un échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radio ultra-haute fréquence selon un protocole de communication bidirectionnel, l'unité roue envoyant des messages de signalement de base indiquant sa présence à tout dispositif de communication en ondes ultra-haute fréquence se trouvant dans un environnement de l'unité roue, un dispositif de communication étant susceptible d'intercepter un message de signalement de base et d'envoyer un message de réponse standard à l'unité roue, remarquable en ce que :
- [0019] - dans un mode dit « par défaut », la communication entre l'unité roue et le dispositif de contrôle et/ou de commande à distance se fait selon une première taille prédéterminée et une première périodicité prédéterminée,
- [0020] - à réception d'un message de réponse standard du dispositif de contrôle et/ou de commande à distance, l'unité roue bascule dans un mode de communication dit « ajusté » dans lequel l'un au moins des paramètres de communication parmi la taille du message communiqué ou la période de communication est remplacé par au moins un autre paramètre de communication caractérisé par une seconde taille prédéterminée et une seconde périodicité prédéterminée, entraînant une adaptation de la consommation énergétique de l'unité roue,
- [0021] les modes dits « par défaut » et « ajusté » étant prédéfinis en fonction d'un mode roulant ou non-roulant du véhicule.
- [0022] Rigoureusement, dans un protocole bidirectionnel de type Bluetooth® ou équivalent, en réponse à un message de signalement de base de l'unité roue, le dispositif de commande ne peut pas envoyer de données signifiant une demande de remplacement de la première périodicité par au moins une deuxième périodicité plus courte ou plus longue entraînant un échange bidirectionnel plus ou moins intense. De même, le

dispositif de commande ne peut pas envoyer de données signifiant une demande de remplacement de la première taille du message par la seconde taille de message ou courte ou plus longue. Le dispositif de commande ne peut envoyer uniquement que l'équivalent d'un accusé de réception du message de signalement de base envoyé par l'unité roue, sans données incluses et qui est dénommé message de réponse standard. C'est cet accusé de réception qui fait office de demande de remplacement du premier paramètre de communication par au moins un autre paramètre de communication quand l'unité roue le reçoit, l'unité roue étant programmée pour qu'un message de réponse standard envoyé par le dispositif de commande et reçu par l'unité roue signifie une telle demande de remplacement en réponse à un message de signalement envoyé par l'unité roue.

- [0023] Selon un premier exemple de réalisation, lorsque le véhicule est dans un mode roulant :
- [0024] - la première taille du message communiqué lors du mode « par défaut » est supérieure à la deuxième taille de message communiqué lors du mode « ajusté », et
- [0025] - la première périodicité de communication lors du mode « par défaut » est plus courte que la seconde périodicité de communication lors du mode « ajusté ».
- [0026] Cette mise en œuvre permet de répondre au besoin selon lequel il est intéressant, en mode roulant, que l'unité roue émette des messages avec une possibilité de définir des temps de non-communication, tout en minimisant la consommation énergétique.
- [0027] Selon un exemple de réalisation avantageux, lorsque le véhicule est dans un mode roulant et que l'unité roue envoie un paquet de plusieurs trames constituant le message de signalement de base, dès que le dispositif de communication reçoit une trame du paquet de trames constituant le message de signalement de base envoyé par l'unité roue, il répond par un message de réponse standard et l'unité roue, à réception de ce message de réponse standard, annule l'envoi des trames suivantes du paquet de trames constituant le message de signalement de base.
- [0028] Selon un autre exemple de réalisation, lorsque le véhicule est dans un mode non-roulant :
- [0029] - la première taille du message communiqué lors du mode « par défaut » est inférieure à la deuxième taille de message communiqué lors du mode « ajusté », et
- [0030] - la première périodicité de communication lors du mode « par défaut » est plus longue que la seconde périodicité de communication lors du mode « ajusté ».
- [0031] Cette mise en œuvre permet de répondre au besoin selon lequel il est intéressant, en mode non-roulant, que la communication de l'unité roue soit réduite au minimum, avec une possibilité de déclencher des communications à la demande, minimisant ainsi la consommation énergétique.
- [0032] L'information du mode roulant ou non-roulant du véhicule ainsi que l'envoi par le

dispositif de commande d'un message de réponse standard formant uniquement un accusé de réception en réponse à un message de signalement envoyé par l'unité roue, fait que l'unité roue sait quelle est l'action à entreprendre.

- [0033] Ainsi, la période d'envoi de messages de signalement par l'unité roue devient plus courte ou plus longue quand un dispositif de commande est détecté à proximité de l'unité roue et la taille du message de signalement envoyé par l'unité roue devient plus courte ou plus longue quand un dispositif de commande est détecté à proximité de l'unité roue. Ceci permet de modérer la dépense énergétique dans l'unité roue, cette unité roue incorporant une pile de type bouton, donc de capacité limitée, tout en assurant son fonctionnement optimal avec échange bidirectionnel accéléré quand le dispositif UHF habilité est proche de l'unité roue.
- [0034] Selon un exemple de réalisation, à réception d'un message de réponse standard du dispositif de contrôle et/ou de commande à distance, un compteur du nombre de messages envoyés par l'unité roue dans le mode « ajusté » est initialisé, le mode « ajusté » étant maintenu tant qu'une valeur du compteur est inférieure à un seuil prédéterminé.
- [0035] Ainsi, le mode « ajusté » n'est activé que temporairement.
- [0036] Selon un exemple de mise en œuvre lorsque le véhicule est dans un mode roulant, le mode « ajusté » est maintenu tant qu'une variation de pression mesurée dans le pneumatique de la roue associée à l'unité roue est inférieure à un seuil prédéterminé.
- [0037] Selon un exemple de mise en œuvre lorsque le véhicule est dans un mode roulant, le mode « ajusté » est maintenu tant qu'une variation de température mesurée dans le pneumatique de la roue associée à l'unité roue est inférieure à un seuil prédéterminé.
- [0038] Ainsi, la détection d'une variation importante de la température ou de la pression mesurées dans le pneumatique de la roue associée à l'unité roue permet de refaire basculer l'unité roue dans un mode de communication « par défaut » lui permettant de retrouver une communication rapide et complète avec le dispositif de commande. Ceci est notamment important en mode roulant durant lequel ces informations sont critiques.
- [0039] La présente invention propose une solution simple qui permet de résoudre les problèmes de consommation et de disponibilité d'une communication bidirectionnelle, tout en maintenant la capacité à commander et déclencher des fonctions embarquées sur l'unité roue, ceci en ajustant la taille et/ou la périodicité d'envoi des messages de signalement par l'unité roue à destination du dispositif de commande, selon le mode roulant ou non-roulant du véhicule.
- [0040] La présente invention concerne aussi une unité roue comportant un circuit intégré propre à une application à microprocesseur pour une commande de l'unité, le circuit intégré étant doté d'un microprocesseur et de moyens de mémorisation, l'unité roue comprenant aussi un module de communication ultra-haute fréquence selon un

protocole de communication bidirectionnel, remarquable en ce que le circuit intégré met en œuvre un procédé d'ajustement tel que décrit précédemment.

[0041] La présente invention concerne enfin un dispositif de communication ou une unité de dispositif de contrôle et/ou de commande centrale embarquée dans le véhicule automobile comportant une puce apte à mettre en œuvre le procédé d'ajustement tel que précédemment mentionné.

[0042] L'invention porte également sur un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions pour la mise en œuvre du procédé d'ajustement présenté par la présente demande lorsque ce procédé est mis en œuvre par un ordinateur.

[0043] L'invention porte enfin sur un support de stockage non transitoire lisible par ordinateur sur lequel sont stockées des instructions de code pour la mise en œuvre du procédé d'ajustement présenté par la présente demande.

Breve description des figures

[0044] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

[0045] [Fig.1] La [Fig.1] est une représentation schématique d'une vue d'un système de surveillance des pneumatiques dans un véhicule automobile, le système comprenant des unités roues associées chacune à une roue du véhicule et une unité de contrôle et/ou de commande centrale intégrée dans le véhicule automobile, le système pouvant communiquer à distance avec un appareil électronique tel qu'un téléphone portable en ondes ultra-haute fréquence ou UHF, un tel système étant connu de l'état de la technique mais pouvant mettre en œuvre le procédé d'ajustement selon la présente invention,

[0046] [Fig.2] La [Fig.2] est une représentation schématique d'un exemple de réalisation selon la présente invention du procédé d'ajustement des paramètres de communication entre une unité roue et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance dans le cas où le véhicule est dans un mode roulant,

[0047] [Fig.3] La [Fig.3] est une représentation schématique d'un exemple de réalisation selon la présente invention du procédé d'ajustement des paramètres de communication entre une unité roue et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance dans le cas où le véhicule est dans un mode non-roulant.

[0048] Dans la description et les revendications, et sur l'ensemble de ces figures, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques ou similaires.

Description détaillée de l'invention

[0049] La présente invention concerne un procédé d'ajustement de l'un au moins des pa-

ramètres de communication entre une unité roue et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance.

- [0050] La présente invention va maintenant être décrite en se référant aux figures 1, 2 et 3. La [Fig.1] a déjà été décrite dans la partie introductive de la présente demande. Pour ne pas alourdir inutilement la description, ce qui va être énoncé pour une unité roue 3 est valable pour toutes les unités roues d'un véhicule automobile qui avaient été précédemment référencées 3a à 3d à la [Fig.1].
- [0051] De même, le dispositif de contrôle et/ou de commande à distance sera référencé 2 dans la suite du présent exposé et peut être une unité électronique centrale de commande équipant un véhicule, un téléphone portable, une tablette électronique, une montre électronique ou un élément électronique équivalent ayant téléchargé une application lui permettant un échange bidirectionnel d'informations avec les unités roues 3 associées chacune à une roue respective d'un véhicule automobile.
- [0052] Dans le cadre de la présente invention, comme il est d'ailleurs de plus en plus répandu pour des communications impliquant une ou des unités roues 3, une communication entre le dispositif de contrôle 2 et l'unité roue 3 se fait selon un protocole de communication permettant un échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radio ultra-haute fréquence, avantageusement selon un protocole de communication du type Bluetooth®.
- [0053] L'unité roue 3 comprend, pour ce faire, un module UHF doté d'un émetteur et d'un récepteur UHF, d'un microprocesseur et de moyens de mémorisation. Les échanges bidirectionnels peuvent concerner plusieurs canaux UHF différant de fréquence UHF. La communication UHF la plus fréquemment utilisée peut mettre à disposition trois canaux mais il pourrait y en avoir plus. Il a été possible d'avoir jusqu'à 25 canaux UHF pour un même module UHF équipant une unité roue 3. Par exemple, les messages de signalement utilisent trois canaux de fréquence.
- [0054] L'unité roue 3 envoie, selon des premiers paramètres d'émissions prédéterminés, des messages de signalement de base ADV indiquant sa présence à tout dispositif de communication 2 en ondes ultra-haute fréquence se trouvant dans un environnement de l'unité roue 3. Ceci correspond au mode de communication dit « par défaut » MD.
- [0055] Selon l'invention, les paramètres d'émissions sont la taille du message communiqué et/ou une périodicité de communication entre une unité roue 3 et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance 2.
- [0056] Un dispositif de communication UHF est susceptible d'intercepter un message de signalement de base ADV et d'envoyer un message de réponse standard ADVs à l'unité roue 3. Ce message de réponse standard ADVs ne contient pas de données spécifiques à un changement de paramètre d'émissions des messages de signalement par l'unité roue, parmi la taille et la périodicité, mais son seul envoi par le dispositif habilité 2 et

réception par l'unité roue 3 est interprété comme une demande de changement de l'un au moins des paramètres d'émissions par l'unité roue 3 qui est programmée pour interpréter dans ce sens le message de réponse standard. L'unité roue bascule alors dans un mode de fonctionnement dit « ajusté » MA au cours duquel les paramètres d'émission sont modifiés par rapport au mode « par défaut » MD.

- [0057] Les paramètres d'émission des modes « par défaut » MD et « ajusté » sont définis en fonction des modes de fonctionnement roulant ou non-roulant du véhicule 1C.
- [0058] La détection des modes roulant et non-roulant du véhicule 1C est une information connue de l'unité roue. Par exemple, cette information peut être déduite de l'information d'accélération mesurée par un capteur d'accélération, par exemple de type accéléromètre, équipant normalement l'unité roue 3.
- [0059] En référence à la [Fig.2], le véhicule 1C est dans un mode roulant : au départ, l'unité de roue 3 est dans un mode de fonctionnement « par défaut MD ». L'unité roue 3 envoie ainsi des messages de signalement de base ADV avec une première périodicité qui est relativement courte en étant par exemple entre 16 et 64 secondes, de préférence vers les 32 secondes. De plus, les messages de signalement de base ADV de l'unité roue 3 sont complets.
- [0060] Quand le dispositif de communication 2 répond au message de signalement de base ADV envoyé par l'unité roue 3 par un message de réponse standard ADVs, l'unité roue 3 bascule alors dans un mode de fonctionnement dit « ajusté » MA. Dans ce mode de fonctionnement « ajusté » MA, l'unité roue remplace alors automatiquement la première périodicité par une deuxième périodicité, plus longue que la première périodicité. Par exemple la deuxième périodicité est comprise entre 16 et 64 seconde, et de préférence de l'ordre de 64 secondes.
- [0061] De manière alternative ou combinée, lorsque l'unité roue 3 bascule dans le mode « ajusté » MA, l'unité roue 3 remplace alors également le contenu des messages émis de sorte que la taille des messages émis par l'unité roue 3 soient inférieure à la taille des messages émis dans le mode « par défaut ». Selon un exemple de réalisation, cette réduction de taille est atteinte par l'émission de messages incomplets qui viseraient à informer le dispositif de communication 2 que les informations transmises dans des messages précédemment émis dans le mode « par défaut » MD sont identiques, de sorte que l'unité roue 3 ne les répète pas dans leur intégralité.
- [0062] Ainsi, les informations mesurées par l'unité roue 3 n'ayant pas été modifiées, l'unité roue se contente de transmettre des messages réduits avec une longue périodicité dans le mode « ajusté » MA.
- [0063] Plus exactement, en mode roulant, en réception d'un message de réponse standard ADVs émis par le dispositif de commande 2, l'unité roue 3 peut :
- [0064] - soit modifier la périodicité des messages émis en adoptant une périodicité plus

longue,

- [0065] - soit modifier la taille des messages émis en émettant des messages dont le contenu est réduit,
- [0066] - soit modifier la périodicité et la taille en vue de réduire au maximum la consommation énergétique.
- [0067] Il n'est en effet pas prévu que l'unité roue 3 cesse tout simplement d'émettre des messages car alors le système de surveillance de la pression des pneumatiques pourrait comprendre, à tort, que l'unité roue présente un défaut de communication.
- [0068] Un des problèmes rencontrés lors de la transmission de données entre les unités roues 3 montés sur les roues des véhicules automobiles et l'unité centrale électronique de commande 2 résulte de l'existence de zones de non couverture radiofréquence, communément dénommées « zones d'ombre » ou « black spots » en langue anglaise, qui consistent en des positions relatives entre les unités roues 3 et l'unité centrale électronique de commande 2 pour lesquelles les communications entre ces dernières sont coupées ou pour le moins altérées. Les solutions actuelles mises en œuvre en vue de pallier les inconvénients liés à leur présence consiste, de façon globale, à multiplier le nombre de messages émis. Il est donc commun que l'unité roue 3 émette un paquet de plusieurs trames constituant un message de signalement de base ADV, par exemple un paquet trois trames, déphasées de sorte à couvrir un tour de roue (autrement dit avec un déphasage correspondant à 360° divisé par le nombre de trames).
- [0069] Ainsi, selon un autre mode de réalisation, pour améliorer encore davantage la consommation énergétique, il est prévu que dès que le dispositif de communication 2 reçoit une trame du paquet de trames constituant le message de signalement de base ADV envoyé par l'unité roue 3, il répond par un message de réponse standard ADVs et l'unité roue 3, à réception de ce message de réponse standard ADVs, annule l'envoi des trames suivante du paquet de trames constituant le message de signalement de base ADV.
- [0070] Toutefois, afin de garantir un fonctionnement optimum du système de surveillance de la pression des pneumatiques, il est prévu que l'unité roue 3 rebascule dans le mode « par défaut » MD de sorte à retrouver des périodicités courtes d'émission de messages comportant les informations complètes, en direction du dispositif de commande 2.
- [0071] Le retour au mode de fonctionnement « par défaut » MD de l'unité roue 3 se fait ainsi instantanément en cas de mesure d'une variation de pression P à l'intérieur du pneumatique de la roue inférieure à un seuil de variation de pression S_p prédéterminé.
- [0072] Le retour au mode de fonctionnement « par défaut » MD de l'unité roue 3 se fait également directement en cas de mesure d'une variation de température T à l'intérieur du pneumatique de la roue inférieure à un seuil de variation de température S_T prédéterminé.

- [0073] Ceci est représenté à la [Fig.2] par la sortie O comme « oui ». Autrement, ce qui est représenté à la [Fig.2] par la sortie N comme « non », l'unité roue 3 demeure dans le mode de fonctionnement « ajusté » MA.
- [0074] Selon un autre mode de réalisation, le retour au mode de fonctionnement par défaut pourrait également être entrepris en cas de mesure de valeurs de pression ou de température supérieures à des seuils respectifs prédéterminés.
- [0075] Ce retour de l'unité roue 3 au mode de communication « par défaut » MD lui permet alors de retrouver une communication rapide et complète avec le dispositif de commande 2 afin d'informer ce dernier de toute criticité des paramètres mesurés dans les pneumatiques.
- [0076] Il est également prévu qu'à réception, par l'unité roue 3, d'un message de réponse standard ADVs du dispositif de commande à distance 2, l'initialisation C_{init} d'un compteur C du nombre de messages envoyés par l'unité roue dans le mode « ajusté » MA. Ainsi, lorsque la valeur du compteur C dépasse un seuil S_C prédéterminé (ce qui est représenté à la [Fig.2] par O comme « oui »), l'unité roue bascule de nouveau dans le mode de fonctionnement « par défaut ». Sinon (ce qui est représenté à la [Fig.2] par N comme « non »), l'unité roue 3 demeure dans le mode de fonctionnement « ajusté » MA.
- [0077] Cela permet ainsi à l'unité roue 3 de revenir régulièrement au mode de fonctionnement « par défaut » MD dans le cas où aucune variation significative de pression ou de température ne serait détectée par ladite unité roue.
- [0078] En référence à la [Fig.3], va maintenant être décrit le procédé d'ajustement selon l'invention lorsque le véhicule 1C est dans un mode non-roulant, autrement dit, lorsque le véhicule 1C est à l'arrêt.
- [0079] Au départ, l'unité de roue 3 est dans un mode de fonctionnement « par défaut MD ». L'unité roue 3 envoie ainsi des messages de signalement de base ADV avec une première périodicité qui est longue en étant par exemple entre 8 et 32 secondes, de préférence vers les 16 secondes. De plus, les messages de signalement de base ADV de l'unité roue 3 sont réduits. Par exemple, l'unité roue 3 émet des messages incomplets qui viseraient à informer le dispositif de communication 2 que les informations transmises dans des messages précédemment sont identiques, de sorte que l'unité roue 3 ne les répète pas dans leur intégralité.
- [0080] Quand le dispositif de commande 2 répond au message de signalement de base ADV envoyé par l'unité roue 3 par un message de réponse standard ADVs, l'unité roue 3 bascule alors dans un mode de fonctionnement dit « ajusté » MA. Dans ce mode de fonctionnement « ajusté » MA, l'unité roue remplace alors automatiquement la première périodicité par une deuxième périodicité, plus courte que la première périodicité. Par exemple la deuxième périodicité est comprise entre 1 et 8 seconde, et de

préférence de l'ordre de 4 secondes.

- [0081] De manière alternative ou combinée, lorsque l'unité roue 3 bascule dans le mode « ajusté » MA, l'unité roue 3 remplace alors également le contenu des messages émis de sorte que la taille des messages émis par l'unité roue 3 soient supérieure à la taille des messages émis dans le mode « par défaut ». Selon un exemple de réalisation, l'unité roue 3 émet en mode « ajusté » MA des messages complets (par opposition aux messages incomplets du mode « par défaut » MD.
- [0082] Ainsi, à réception un message de réponse standard ADVs par l'unité roue, la communication avec le dispositif de commande 2 devient plus intense.
- [0083] Lorsque l'unité roue 3 bascule dans le mode « ajusté » MA, un compteur C du nombre de messages envoyés par l'unité roue dans le mode « ajusté » MA est initialisé C_{init} . Ainsi, lorsque la valeur du compteur C dépasse un seuil S_C prédéterminé (ce qui est représenté à la [Fig.2] par O comme « oui »), l'unité roue bascule de nouveau dans le mode de fonctionnement « par défaut ». Sinon (ce qui est représenté à la [Fig.2] par N comme « non »), l'unité roue 3 demeure dans le mode de fonctionnement « ajusté » MA.
- [0084] Cela permet ainsi à l'unité roue 3 de revenir régulièrement au mode de fonctionnement « par défaut » MD avec une communication rapide et complète avec le dispositif de commande 2 afin d'informer instantanément et entièrement ce dernier.
- [0085] Il est remarqué qu'en mode non-roulant, le retour de l'unité roue 3 à un mode de fonctionnement « par défaut » MD n'est pas conditionné à une mesure de pression ou de température. En effet, lorsque le véhicule 1C est à l'arrêt, l'information de variation de pression ou de température n'est pas critique comme cela est le cas lorsque le véhicule roule. Ainsi, la consommation énergétique est d'autant plus réduite.
- [0086] Il est noté que le compteur C, aussi bien dans un mode roulant ou non-roulant du véhicule 1C, pourrait alternativement être un compteur temporel avec la définition d'un temps seuil de durée du mode « ajusté » MA au-delà duquel l'unité roue 3 rebascule dans un un mode de fonctionnement « par défaut » MD.
- [0087] Le procédé précédemment décrit peut-être développé soit dans la partie applicative d'un logiciel, soit directement traité par les fonctionnalités de base d'une puce électronique, intégrée par exemple dans une unité roue, en pouvant être mémorisé en mémoire du type ROM/Flash.
- [0088] Ceci vaut aussi pour le dispositif à communication par ultra-haute fréquence et l'unité électronique centrale embarquée dans le véhicule automobile et communiquant avec les unités roues.
- [0089] La présente invention concerne donc aussi une unité roue comportant un circuit intégré propre à une application à microprocesseur pour la commande de l'unité doté d'un microprocesseur et de moyens de mémorisation, le circuit intégré de l'unité roue

mettant en œuvre un procédé d'ajustement tel que décrit précédemment.

[0090] L'unité roue comprend aussi un module de communication ultra-haute fréquence selon un protocole de communication par exemple du type Bluetooth®, avec une antenne de communication en réception et en émission avec des dispositifs de communication selon un protocole par exemple du type Bluetooth® et des éléments électroniques intégrés au moins partiellement ou non dans le circuit intégré. Par exemple, le module de communication peut comprendre un microprocesseur, une horloge à quartz ainsi que des moyens de mémorisation.

[0091] L'invention concerne encore un dispositif de communication ou une unité de dispositif de contrôle et/ou de commande centrale embarquée dans le véhicule automobile comportant une puce apte à mettre en œuvre un procédé d'ajustement tel que décrit précédemment.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé d'ajustement de l'un au moins des paramètres de communication parmi la taille du message communiqué ou la périodicité de communication entre une unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) et un dispositif de contrôle et/ou de commande à distance (2), une communication entre ledit dispositif de contrôle et l'unité roue se faisant selon un protocole de communication permettant un échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radio ultra-haute fréquence selon un protocole de communication bidirectionnel, l'unité roue envoyant des messages de signalement de base (ADV) indiquant sa présence à tout dispositif de communication en ondes ultra-haute fréquence se trouvant dans un environnement de l'unité roue, un dispositif de communication étant susceptible d'intercepter un message de signalement de base et d'envoyer un message de réponse standard (ADV) à l'unité roue, caractérisé en ce que :

- dans un mode dit « par défaut » (MD), la communication entre l'unité roue et le dispositif de contrôle et/ou de commande à distance se fait selon une première taille prédéterminée et une première périodicité prédéterminée,

- à réception d'un message de réponse standard (ADV) du dispositif de contrôle et/ou de commande à distance (2), l'unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) bascule dans un mode de communication dit « ajusté » (MA) dans lequel l'un au moins des paramètres de communication parmi la taille du message communiqué ou la période de communication est remplacé par au moins un autre paramètre de communication caractérisé par une seconde taille prédéterminée et une seconde périodicité prédéterminée, entraînant une adaptation de la consommation énergétique de l'unité roue,

les modes dits « par défaut » (MD) et « ajusté » (MA) étant prédéfinis en fonction d'un mode roulant ou non-roulant du véhicule (1C).

[Revendication 2]

Procédé d'ajustement selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque le véhicule (1C) est dans un mode roulant :

- la première taille du message communiqué lors du mode « par défaut » (MD) est supérieure à la deuxième taille de message communiqué lors du mode « ajusté » (MA), et

- la première périodicité de communication lors du mode « par défaut » (MD) est plus courte que la seconde périodicité de communication lors

du mode « ajusté » (MA).

- [Revendication 3] Procédé d'ajustement selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, lorsque le véhicule (1C) est dans un mode roulant et que l'unité roue (3) envoie un paquet de plusieurs trames constituant le message de signallement de base (ADV), dès que le dispositif de communication (2) reçoit une trame du paquet de trames constituant le message de signallement de base (ADV) envoyé par l'unité roue (3), il répond par un message de réponse standard (ADV_s) et l'unité roue (3), à réception de ce message de réponse standard (ADV_s), annule l'envoi des trames suivante du paquet de trames constituant le message de signallement de base (ADV).
- [Revendication 4] Procédé d'ajustement selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque le véhicule (1C) est dans un mode non-roulant :
- la première taille du message communiqué lors du mode « par défaut » (MD) est inférieure à la deuxième taille de message communiqué lors du mode « ajusté » (MA), et
 - la première périodicité de communication lors du mode « par défaut » (MD) est plus longue que la seconde périodicité de communication lors du mode « ajusté » (MA).
- [Revendication 5] Procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, à réception d'un message de réponse standard (ADV_s) du dispositif de contrôle et/ou de commande à distance (2), un compteur (C) du nombre de messages envoyés par l'unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) dans le mode « ajusté » (MA) est initialisé (C_{init}), le mode « ajusté » (MA) étant maintenu tant qu'une valeur du compteur (C) est inférieure à un seuil (S_C) prédéterminé.
- [Revendication 6] Procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, dans un mode roulant, le mode « ajusté » (MA) est maintenu tant qu'une variation de pression (P) mesurée dans le pneumatique de la roue (102a, 102b, 102c, 102d) associée à l'unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) est inférieure à un seuil (S_P) prédéterminé.
- [Revendication 7] Procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, dans un mode roulant, le mode « ajusté » (MA) est maintenu tant qu'une variation de température (T) mesurée dans le pneumatique de la roue (102a, 102b, 102c, 102d) associée à l'unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) est inférieure à un seuil (S_T) prédéterminé.
- [Revendication 8] Unité roue (3, 3a, 3b, 3c, 3d) comportant un circuit intégré propre à une application à microprocesseur pour une commande de l'unité, le circuit

intégré étant doté d'un microprocesseur et de moyens de mémorisation, l'unité roue comprenant aussi un module de communication ultra-haute fréquence selon un protocole de communication bidirectionnel, caractérisé en ce que le circuit intégré met en œuvre un procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

[Revendication 9] Dispositif de communication ou une unité de dispositif de contrôle et/ou de commande centrale embarquée (2, 2a) dans le véhicule automobile (1C) comportant une puce apte à mettre en œuvre un procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

[Revendication 10] Produit programme d'ordinateur comprenant des instructions pour la mise en œuvre du procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, lorsque ce procédé est mis en œuvre par un ordinateur.

[Revendication 11] Support de stockage non transitoire lisible par ordinateur sur lequel sont stockées des instructions de code pour la mise en œuvre du procédé d'ajustement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

[Fig. 1]

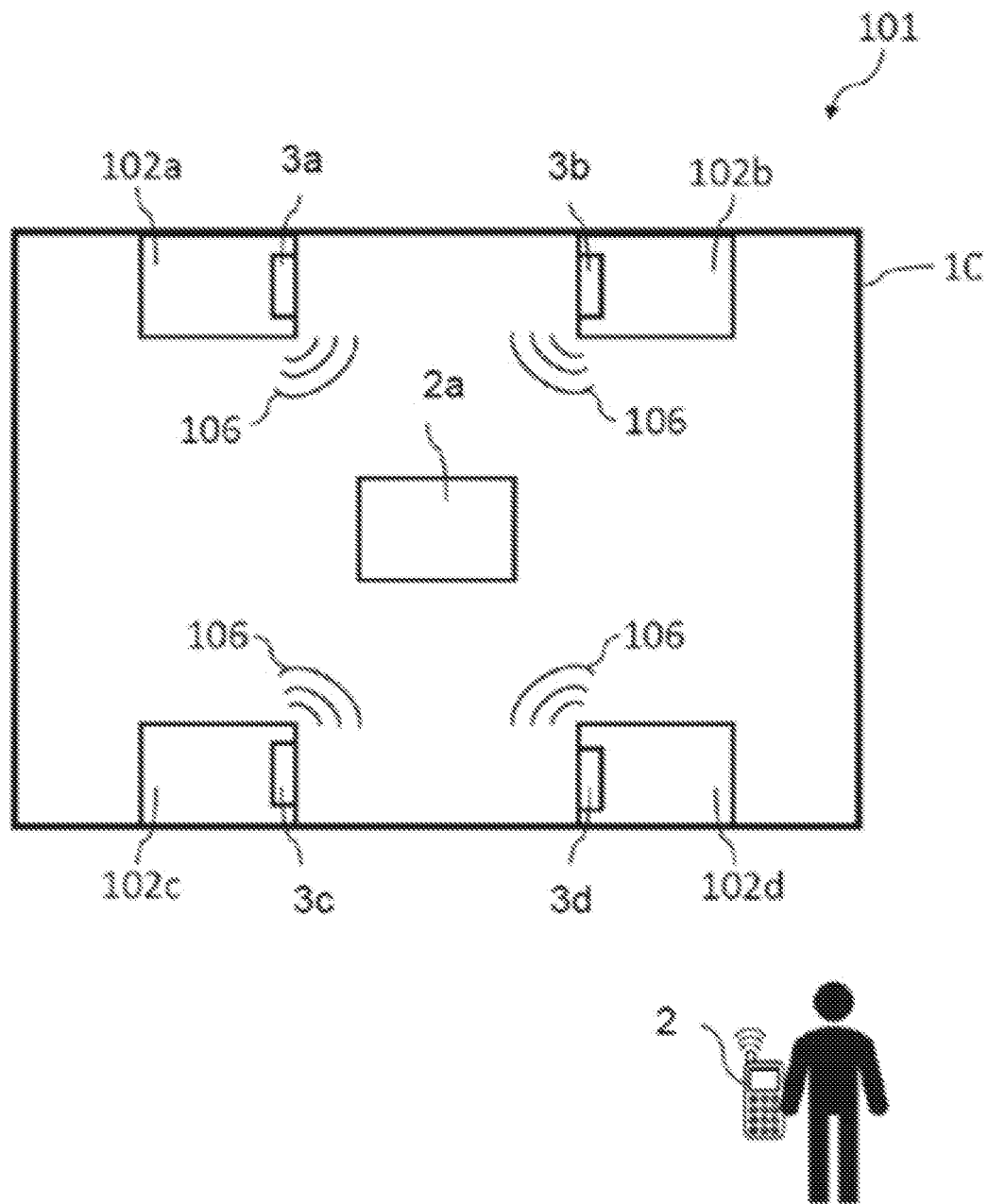


Figure 1

[Fig. 2]

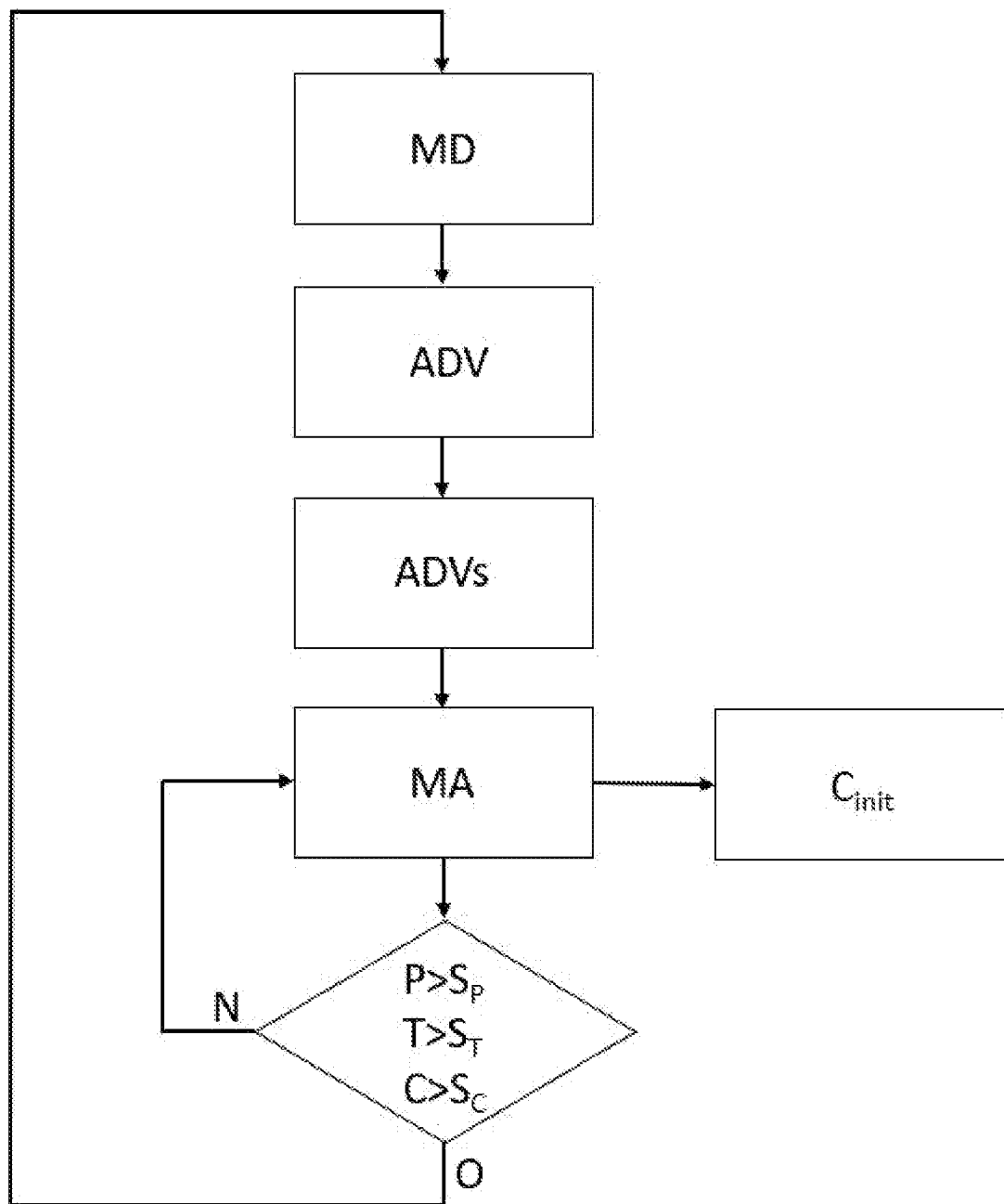


Figure 2

[Fig. 3]

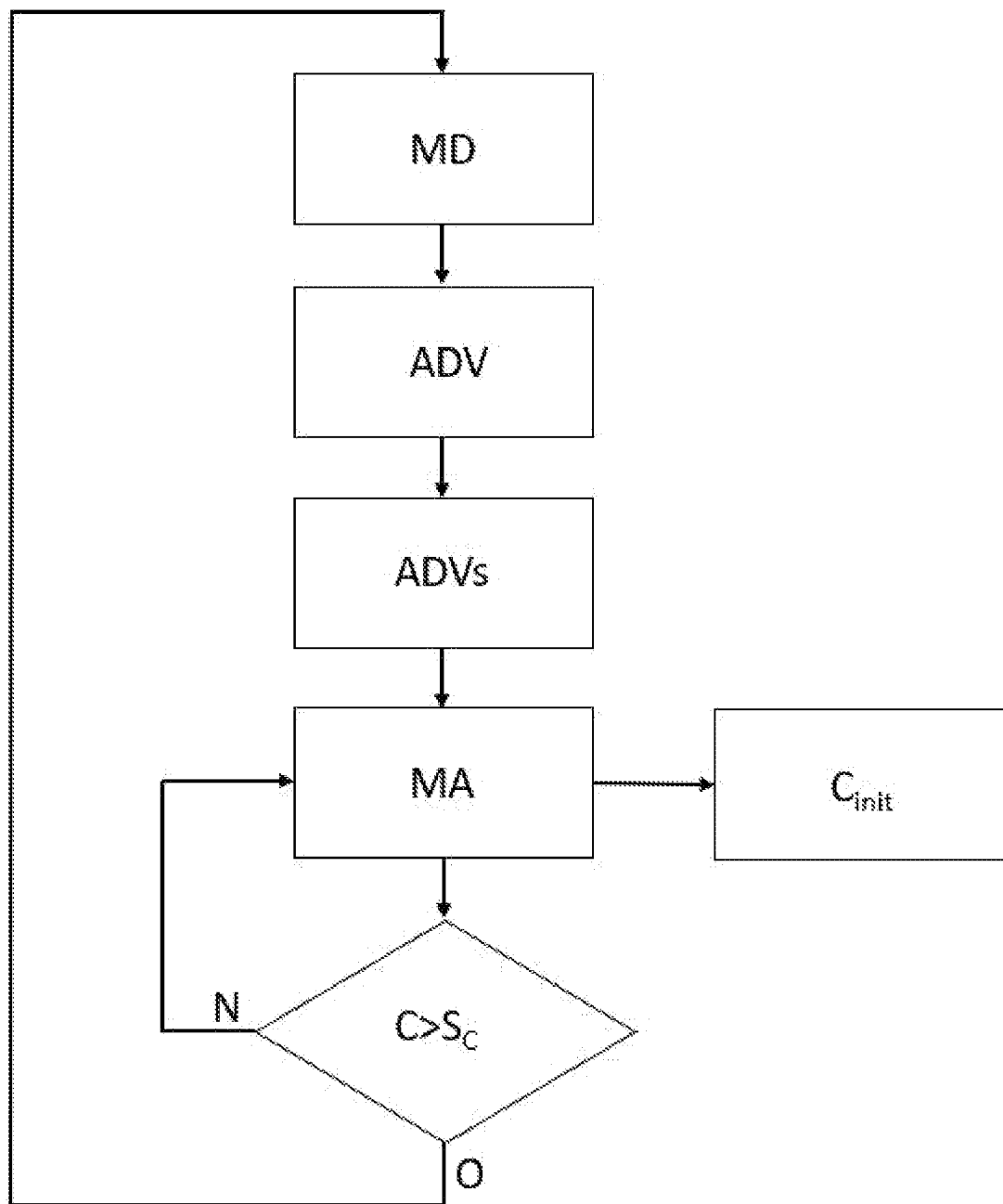


Figure 3

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 902273
FR 2200088

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2020/188058 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 24 septembre 2020 (2020-09-24)	1, 9-11	B60C23/04 H04L1/00
Y	* abrégé; revendication 1; figure 1 * -----	2-8	
Y	WO 2016/100559 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]) 23 juin 2016 (2016-06-23) * abrégé; revendications 1-6; figure 4 * -----	2-8	
Y	US 2021/188022 A1 (DENIAU JEAN-CHRISTOPHE [US] ET AL) 24 juin 2021 (2021-06-24) * abrégé; revendications 1,11 * -----	2-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 août 2022		Gaillard, Alain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2200088 FA 902273**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-08-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 2020188058 A1		24-09-2020	CN	113825656 A		21-12-2021
			FR	3093954 A1		25-09-2020
			US	2022150709 A1		12-05-2022
			WO	2020188058 A1		24-09-2020

WO 2016100559 A1		23-06-2016	GB	2536736 A		28-09-2016
			US	2016176245 A1		23-06-2016
			WO	2016100559 A1		23-06-2016

US 2021188022 A1		24-06-2021	US	2021188022 A1		24-06-2021
			WO	2021127700 A1		24-06-2021
