

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 147 610

②① N° d'enregistrement national : **23 03485**

⑤① Int Cl⁸ : *F 16 F 15/36 (2023.01)*

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ ROUE DE VÉHICULE AUTOMOBILE AVEC UN SYSTÈME D'AUTO-ÉQUILIBRAGE COMPRENANT UNE POMPE À VIDE.

②② Date de dépôt : 07.04.23.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.10.24 Bulletin 24/41.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 21.02.25 Bulletin 25/08.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : *NIARE MALINFA, BAHREDDINE AYOUB, DAKOUNE MOHAMED et YAKHLEF KHADIJA.*

⑦③ Titulaire(s) : *STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) :

FR 3 147 610 - B1



Description

Titre de l'invention : ROUE DE VÉHICULE AUTOMOBILE AVEC UN SYSTÈME D'AUTO-ÉQUILIBRAGE COMPRENANT UNE POMPE À VIDE

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le domaine des véhicules automobiles, plus particulièrement le domaine des dispositifs d'équilibrage de roues des véhicules automobiles.

Technique antérieure

[0002] De manière conventionnelle, les roues des véhicules automobiles intègrent des masses adhésives au niveau de leur surface périphérique afin d'assurer un équilibrage des pneumatiques. Il s'agit d'une méthode d'équilibrage statique nécessitant un appareil adapté et des opérateurs qualifiés. Toutefois, l'équilibrage statique par collage de masses adhésives présente un risque de décollement desdites masses et un manque d'efficacité sur des routes dégradées.

[0003] En effet, les roues peuvent connaître un déséquilibre en cas de fortes vibrations du véhicule automobile causées, par exemple, lors d'un roulage sur une chaussée dégradée. Un tel déséquilibre peut provoquer une usure inégale des pneumatiques, une usure excessive des roulements et des organes de suspension et de direction, ainsi qu'une usure d'autres composants du véhicule.

[0004] Le document de brevet publié US 3,164,413 A1 divulgue un dispositif d'équilibrage de roue apte à fournir un équilibrage dynamique lors du roulage du véhicule automobile, ledit dispositif comprenant des billes d'acier noyées dans un fluide d'amortissement compris dans un tube périphérique, le fluide permettant de restreindre le mouvement des billes.

[0005] Cependant, la solution proposée par le document présente une marge d'amélioration, car le déplacement des billes dans le tube périphérique manque de stabilité et de précision, ce qui peut donner lieu à un déséquilibre de la roue du véhicule automobile.

Exposé de l'invention

[0006] La présente invention a pour objectif de pallier au moins un des inconvénients de l'état de la technique susmentionné. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de proposer une solution simple, performante et économique permettant d'assurer un auto-équilibrage des roues du véhicule automobile afin de préserver ses composants d'une usure excessive.

[0007] À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'équilibrage dynamique pour roue de véhicule automobile, comprenant :

- un anneau destiné à être logé contre une face intérieure d'une paroi annulaire de la roue, recevant un pneumatique, ledit anneau formant au moins un canal logeant au moins une masselotte d'équilibrage apte à se déplacer le long dudit canal ; remarquable en ce que le dispositif d'équilibrage dynamique comprend, en outre :

- une pompe à vide disposée à un centre de l'anneau ; et
- des canalisations radiales reliant de manière fluïdique la pompe à vide et l'au moins un canal ; et

ladite pompe à vide étant configurée pour générer une circulation d'air le long de l'au moins un canal, de manière sélective, dans une direction ou une direction opposée, de manière à déplacer l'au moins une masselotte.

- [0008] Selon un mode de réalisation, l'au moins un canal s'étend sur au moins une portion circonférentielle de l'anneau et comprend deux extrémités circonférentielles, et les canalisations radiales comprennent une canalisation radiale spécifique reliée de manière fluïdique à chacune desdites extrémités circonférentielles, ledit dispositif d'équilibrage dynamique comprenant, en outre, des moyens de contrôle de circulation d'air configurés pour permettre la circulation d'air de manière sélective pour déplacer l'au moins une masselotte dans l'au moins un canal.
- [0009] Selon un mode de réalisation, l'au moins un canal comprend trois canaux s'étendant sur des portions circonférentielles distinctes de l'anneau, chacun desdits trois canaux logeant une masselotte spécifique de l'au moins une masselotte et comprenant deux extrémités circonférentielles, et les canalisations radiales comprennent une canalisation radiale spécifique reliée de manière fluïdique à chacune des extrémités des trois canaux, ledit dispositif d'équilibrage dynamique comprenant, en outre, des moyens de contrôle de circulation d'air configurés pour permettre la circulation d'air de manière sélective pour déplacer l'au moins une masselotte dans l'au moins un canal.
- [0010] Selon un mode de réalisation, les moyens de contrôle de circulation d'air sont disposés au niveau de la pompe à vide et/ou au droit des canalisations radiales.
- [0011] Selon un mode de réalisation, les moyens de contrôle de circulation d'air comprenant au moins une électrovanne de gestion de la circulation d'air au droit des canalisations radiales.
- [0012] Selon un mode de réalisation, ledit dispositif comprenant, en outre, des moyens de commande électronique aptes à détecter un déséquilibre de la roue lors d'une rotation autour d'un axe central de ladite roue, lesdits moyens de commande électronique communiquant avec les moyens de contrôle de circulation d'air.
- [0013] Selon un mode de réalisation, les moyens de commande électronique comprennent un capteur gyroscopique et un microcontrôleur configuré pour commander électriquement les moyens de contrôle de circulation d'air, et la pompe à vide centrale.
- [0014] Selon un mode de réalisation, le microcontrôleur est connecté aux moyens de

contrôle de circulation d'air par ondes radio.

[0015] L'invention a également pour objet une roue de véhicule automobile comprenant une jante recevant un pneumatique, ladite jante comprenant :

- un moyeu central comprenant un axe central destiné à être confondu avec un axe d'une suspension de véhicule automobile, en position normale de montage ;

- une paroi annulaire reliée au moyeu central au moyen d'une pluralité de branches, lesdites branches et le moyeu central formant une partie intérieure de la jante, adjacente à une face intérieure de la paroi annulaire ;

remarquable en ce que la roue comprend au droit de la partie intérieure, un dispositif d'équilibrage dynamique selon l'invention.

[0016] L'invention a également pour objet un véhicule automobile comprenant quatre roues, chacune des roues étant pourvue d'une jante fixée à un axe de suspension dudit véhicule automobile, remarquable en ce que au moins une des roues étant selon l'invention.

[0017] Les mesures de l'invention sont avantageuses en ce que le dispositif d'équilibrage dynamique permet d'assurer un auto-équilibrage de chacune des roues du véhicule automobile de manière instantanée, et cela, sans nécessiter l'utilisation d'outillages particuliers.

[0018] La pompe à vide permet, à l'aide des moyens de de contrôle de circulation d'air, d'assurer un déplacement précis de la masselotte dans la portion circonférentielle de l'anneau, améliorant ainsi l'exactitude du réglage de l'équilibrage de la roue de l'invention.

[0019] De plus, la forme aplatie des masselottes permet d'assurer un déplacement fluide et réactif dans le canal ce qui permet d'accroître la fiabilité du dispositif.

[0020] L'équilibrage des roues par le dispositif de l'invention permet de limiter de manière efficace les vibrations du véhicule automobile et ainsi d'augmenter la durée de vie de ses différents composants.

Brève description des dessins

[0021] [Fig.1] représente une vue en perspective d'une roue de véhicule automobile comprenant un dispositif d'équilibrage dynamique selon l'invention ;

[0022] [Fig.2] illustre de manière schématique le dispositif d'équilibrage dynamique de la [Fig.1].

Description détaillée

[0023] La [Fig.1] représente une vue en perspective d'une roue 2 de véhicule automobile comprenant un dispositif d'équilibrage dynamique 4 selon l'invention.

[0024] La roue 2 comprend une jante 6 recevant un pneumatique 8 et comprenant un moyeu central 6.1 ayant un axe central A destiné à être confondu avec un axe d'une

suspension de véhicule automobile.

[0025] La jante 6 comprend également une paroi annulaire 6.2 reliée au moyeu central 6.1 au moyen d'une pluralité de branches 6.3. Ces deux derniers présentent une partie intérieure 6.4 de la jante 6 adjacente à une face intérieure 6.5 de la paroi annulaire 6.2.

[0026] Avantageusement, le dispositif d'équilibrage dynamique 4 est disposé sur la partie intérieure 6.4 de la jante 6. Ledit dispositif 4 étant apte à détecter un problème de déséquilibre de la roue 2 et d'assurer son équilibrage de façon dynamique lors du roulage du véhicule automobile.

[0027] La [Fig.2] illustre de manière schématique le dispositif d'équilibrage dynamique 4 de la [Fig.1]. Il comprend avantageusement un anneau 10 destiné à être logé contre la face intérieure 6.5 de la paroi annulaire 6.2 de la [Fig.1].

[0028] L'anneau 10 forme au moins un canal 11 dans lequel au moins une masselotte 12 d'équilibrage se déplace. L'anneau 10 comprend préférentiellement deux rails sur lesquels coulisse l'au moins une masselotte 12, cette dernière comprenant une forme rectangulaire aplatie et un profil incurvé suivant un arc de cercle ayant le même rayon que l'anneau 10 depuis son axe central A. Cela permet d'assurer un déplacement fluide et concis de l'au moins une masselotte 12. Avantageusement, cette dernière se déplace dans l'au moins un canal 11 par un déplacement d'air compris dans le canal 11.

[0029] A cet égard, le dispositif d'équilibrage 4 comprend une pompe à vide 14 disposé au centre de l'anneau 10, et des canalisations radiales 16, 18 reliant de manière fluidique la pompe à vide 14 et l'au moins un canal 11, et des moyens de contrôle de circulation d'air (non représentés) configurés pour générer une circulation d'air le long de l'au moins un canal 11, de manière sélective, dans une direction « a » ou une direction opposée « b », de manière à déplacer l'au moins une masselotte 12 selon le besoin en équilibrage de la roue du véhicule automobile.

[0030] La pompe à vide 14 est apte à créer un vide par extraction d'air depuis l'au moins un canal 11 au moyen des canalisations radiales 16 ou 18, cela permet à la masselotte 12 de se déplacer vers le sens de l'aspiration d'air. A cet égard, la pompe 14 peut également être apte à refouler l'air aspiré vers l'au moins un canal 11 comprenant la masselotte 12 en déplacement, de manière à fermer le circuit de circulation de l'air et ainsi former une boucle d'air favorisant le déplacement de la masselotte 12 et améliorant la précision de réglage de l'équilibrage de la roue.

[0031] La pompe à vide 14 bien qu'illustrée à la [Fig.2] au centre du dispositif d'équilibrage 4, elle peut être légèrement décalée de l'axe central A afin de permettre le passage d'un arbre appartenant à la suspension du véhicule automobile assurant la liaison à la roue.

[0032] Préférentiellement, les moyens de contrôle de circulation d'air comprennent au moins une électrovanne de gestion de la circulation d'air au droit des canalisations radiales 16, 18, et pouvant être disposés dans la pompe à vide 14, ou au niveau desdites cana-

lisations radiales 16, 18.

- [0033] Le dispositif d'équilibrage 4 comprend également des moyens de commande électronique 20 aptes à détecter un déséquilibre de la roue lors d'une rotation autour de son axe central A, et comprennent préférentiellement un capteur gyroscopique et un microcontrôleur configuré pour commander électriquement l'au moins une électrovanne de gestion de la circulation d'air au droit des canalisations radiales 16, 18.
- [0034] Le capteur gyroscopique et le microcontrôleur 20 sont de préférence solidaires et intégrés dans un évidement prévu dans le moyeu central 6.1 de la jante 6 de la [Fig.1].
- [0035] Avantageusement, le microcontrôleur communique avec l'au moins une électrovanne par ondes radio, et plus préférentiellement par Bluetooth et/ou par un réseau wifi. Ainsi, en conditions de roulage du véhicule automobile, la pompe à vide 14 comprend préférentiellement un rotor entraîné mécaniquement par la rotation de la roue, ainsi la pompe 14 est apte à aspirer l'air depuis l'au moins un canal 11 à tout moment. Dans cette configuration, les électrovannes ne permettent la circulation d'air à travers les canalisations radiales 16, 18 qu'en cas d'une détection d'un déséquilibre par le gyroscope. Lors d'une telle détection, le microcontrôleur ordonne l'ouverture de l'électrovanne correspondante afin d'assurer le déplacement de la masselotte 12, suivant une des deux directions a ou b, vers une position bien précise suivant le canal 11 correspondant.
- [0036] Le nombre de canaux 11 dans l'anneau 10 peut être compris entre 1 et 5. En effet, un premier mode de réalisation de l'invention peut, par exemple, comprendre un seul canal 11, ou deux canaux 11, logeant (chacun) une masselotte 12 se déplaçant le long dudit canal 11. Dans cette configuration, le dispositif d'équilibrage dynamique 4 peut avantageusement compléter l'équilibre d'une roue à équilibrage statique dans laquelle des masses adhésives conventionnelles ont été préalablement utilisées.
- [0037] Plus préférentiellement, le dispositif d'équilibrage dynamique 4 de la présente invention comprend trois canaux 11 dans l'anneau 10, et permet de remplacer intégralement l'équilibrage statique conventionnel. En effet, chacun des trois canaux 11 étant réparti à 120° par rapport à l'axe central A et comprenant une masselotte 12 de masse identique, la roue conserve un équilibrage constant lors du roulage du véhicule. Ainsi, dès la détection d'un déséquilibre, le déplacement circonférentiel d'au moins une masselotte 12 sur les trois, vers une position précise dictée par le microcontrôleur, va permettre de revenir à un état d'équilibre des masses et ainsi assurer l'équilibrage de la roue.
- [0038] Les trois canaux 11 correspondent à des secteurs angulaires ou à des portions circonférentielles distinctes de l'anneau 10, et peuvent être séparées par des cloisons 22 de manière à fermer chaque portion circonférentielle et permettre l'obtention d'un circuit d'air étanche et fermé entre la pompe à vide 14 et le canal 11, en passant par les cana-

lisations radiales 16, 18. Cela permet d'assurer, de façon indépendante, le déplacement de chacune des trois masselottes 12.

- [0039] Chacun des trois canaux 11 comprend deux extrémités circonférentielles 16.1 et 18.1 reliées respectivement au canal radial 16, 18 correspondant. A cet effet, la masselotte 12 est comprise dans le circuit fermé et étanche comprenant le canal 11 et les deux canalisations 16 et 18, dans lesquelles une canalisation 16 ou 18 assure l'aspiration d'air depuis le canal 11 et l'autre le refoulement d'air vers ledit canal 11.
- [0040] De manière avantageuse, le dispositif d'équilibrage dynamique 4 selon l'invention permet d'assurer un équilibrage de chaque roue du véhicule automobile de manière instantanée, et cela, sans nécessiter l'utilisation d'outillages particuliers.
- [0041] L'équilibrage des roues par le dispositif de l'invention permet de limiter de manière efficace les vibrations du véhicule automobile et ainsi d'augmenter la durée de vie de ses différents composants : pneumatiques, roulements, organes de suspension, organes de direction, etc.

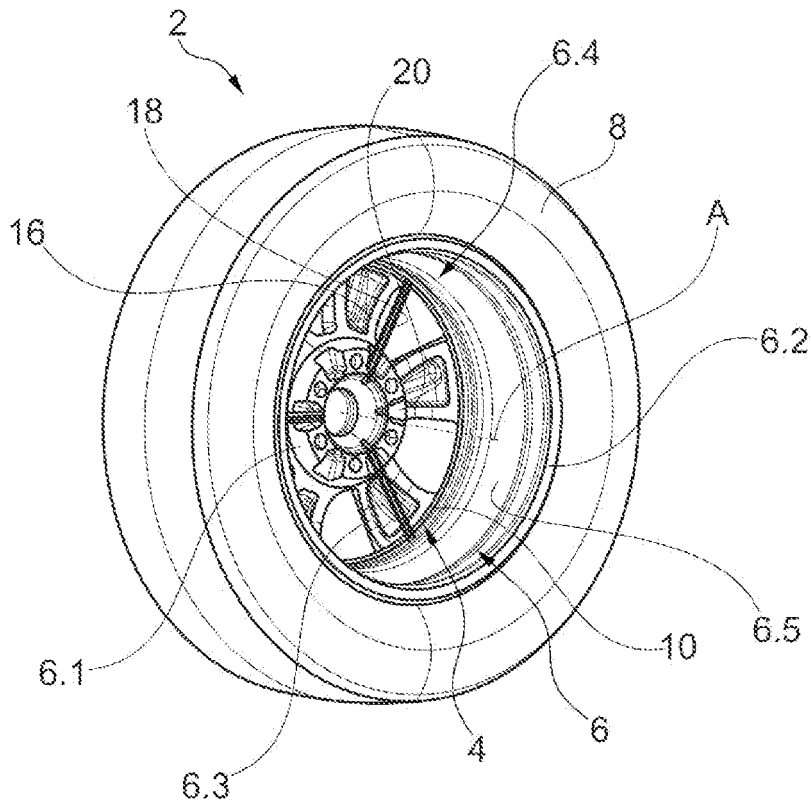
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) pour roue (2) de véhicule automobile, comprenant :
- un anneau (10) destiné à être logé contre une face intérieure (6.5) d'une paroi annulaire (6.2) de la roue, recevant un pneumatique (8), ledit anneau (10) formant au moins un canal (11) logeant au moins une masselotte (12) d'équilibrage apte à se déplacer le long dudit canal ; caractérisé en ce que le dispositif d'équilibrage dynamique (4) comprend, en outre :
 - une pompe à vide (14) disposée à un centre de l'anneau (10) ; et
 - des canalisations radiales (16, 18) reliant de manière fluïdique la pompe à vide (14) et l'au moins un canal (11) ; et
- ladite pompe à vide (14) étant configurée pour générer une circulation d'air le long de l'au moins un canal (11), de manière sélective, dans une direction (a) ou une direction opposée (b), de manière à déplacer l'au moins une masselotte (12).
- [Revendication 2] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un canal (11) s'étend sur au moins une portion circonférentielle de l'anneau (10) et comprend deux extrémités circonférentielles, et les canalisations radiales (16, 18) comprennent une canalisation radiale (16, 18) spécifique reliée de manière fluïdique à chacune desdites extrémités circonférentielles, ledit dispositif d'équilibrage dynamique (4) comprenant, en outre, des moyens de contrôle de circulation d'air configurés pour permettre la circulation d'air de manière sélective pour déplacer l'au moins une masselotte (12) dans l'au moins un canal (11).
- [Revendication 3] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel l'au moins un canal (11) comprend trois canaux (11) s'étendant sur des portions circonférentielles distinctes de l'anneau (10), chacun desdits trois canaux (11) logeant une masselotte (12) spécifique de l'au moins une masselotte (12) et comprenant deux extrémités circonférentielles, et les canalisations radiales (16, 18) comprennent une canalisation radiale (16, 18) spécifique reliée de manière fluïdique à chacune des extrémités des trois canaux (11), ledit dispositif d'équilibrage dynamique (4) comprenant, en outre, des moyens de contrôle de circulation d'air configurés pour permettre la circulation d'air de manière sélective pour déplacer l'au moins une masselotte (12)

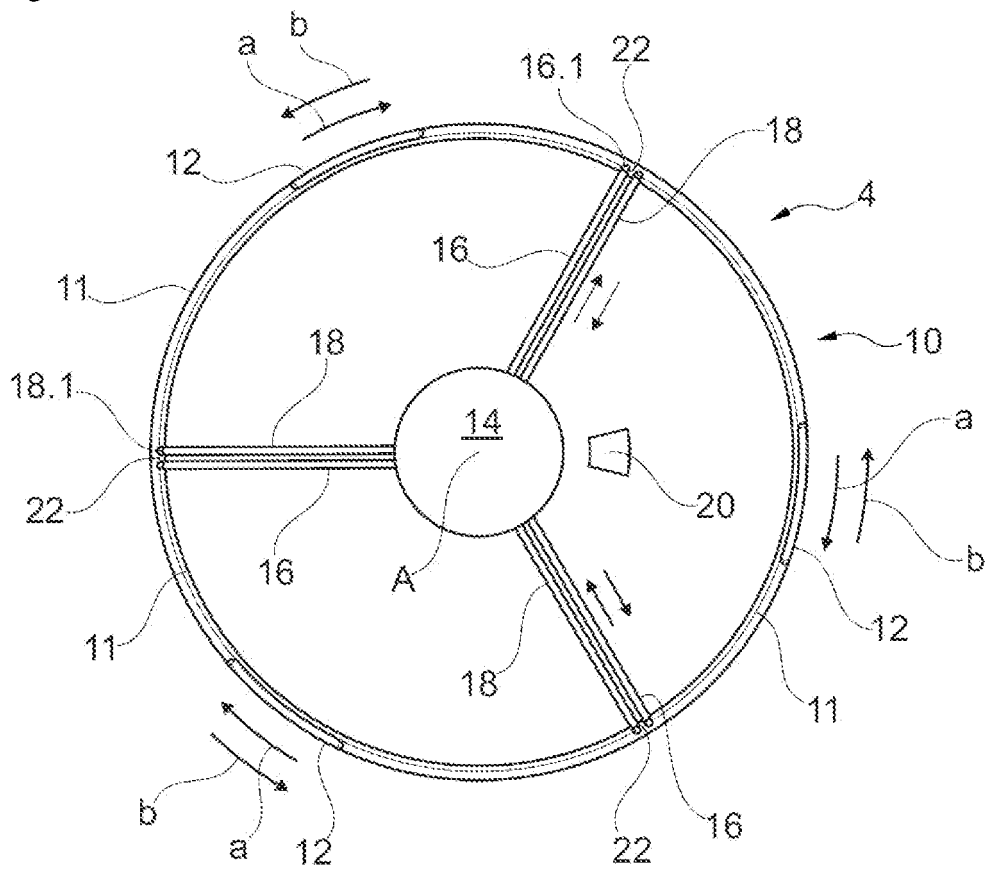
- dans l'au moins un canal (11).
- [Revendication 4] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon l'une des revendications 2 et 3, dans lequel les moyens de contrôle de circulation d'air sont disposés au niveau de la pompe à vide (14) et/ou au droit des canalisations radiales (16, 18).
- [Revendication 5] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel les moyens de contrôle de circulation d'air comprenant au moins une électrovanne de gestion de la circulation d'air au droit des canalisations radiales (16, 18).
- [Revendication 6] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel ledit dispositif (4) comprenant, en outre, des moyens de commande électronique (20) aptes à détecter un déséquilibre de la roue (2) lors d'une rotation autour d'un axe central (A) de ladite roue (2), lesdits moyens de commande électronique (20) communiquant avec les moyens de contrôle de circulation d'air.
- [Revendication 7] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon la revendication 6, dans lequel les moyens de commande électronique (20) comprennent un capteur gyroscopique et un microcontrôleur configuré pour commander électriquement les moyens de contrôle de circulation d'air, et la pompe à vide centrale (14).
- [Revendication 8] Dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon la revendication 7, dans lequel le microcontrôleur est connecté aux moyens de contrôle de circulation d'air par ondes radio.
- [Revendication 9] Roue (2) de véhicule automobile comprenant une jante (6) recevant un pneumatique (8), ladite jante (6) comprenant :
- un moyeu central (6.1) comprenant un axe central (A) destiné à être confondu avec un axe d'une suspension de véhicule automobile, en position normale de montage ;
 - une paroi annulaire (6.2) reliée au moyeu central au moyen d'une pluralité de branches (6.3), lesdites branches (6.3) et le moyeu central (6.1) formant une partie intérieure (6.4) de la jante (6), adjacente à une face intérieure (6.5) de la paroi annulaire (6.2) ;
- caractérisé en ce que la roue (2) comprend au droit de la partie intérieure (6.4), un dispositif d'équilibrage dynamique (4) selon l'une des revendications 1 à 8.
- [Revendication 10] Véhicule automobile comprenant quatre roues (2), chacune des roues (2) étant pourvue d'une jante (6) fixée à un axe de suspension dudit véhicule automobile, caractérisé en ce que au moins une des roues (2)

étant selon la revendication 9.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 3 164 413 A (SALATHIEL VIRGIL H)
5 janvier 1965 (1965-01-05)

GB 719 422 A (CEM COMP ELECTRO MEC)
1 décembre 1954 (1954-12-01)

US 3 812 724 A (CURTZ W ET AL)
28 mai 1974 (1974-05-28)

US 3 017 223 A (MORRILL LOUIS R)
16 janvier 1962 (1962-01-16)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT