

⑤④ ROUE DE VEHICULE AUTOMOBILE EN ALUMINIUM AVEC AU MOINS UN INSERT RAIDISSEUR COLLE.

②② Date de dépôt : 30.08.18.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.03.20 Bulletin 20/10.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 21.08.20 Bulletin 20/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : PALPACUER ERIC, RIGUEL FREDERIC et GILBERT VINCENT.

⑦③ Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme.



ROUE DE VEHICULE AUTOMOBILE EN ALUMINIUM AVEC AU MOINS UN INSERT RAIDISSEUR COLLE

[0001] La présente invention concerne une roue de véhicule automobile en aluminium avec au moins un insert raidisseur collé. De manière connue, la roue présente un moyeu interne et un pourtour périphérique externe formant jante de pneu, des rayons s'étendant entre le moyeu interne et le pourtour périphérique externe.

[0002] De nos jours, sur les véhicules automobiles, on peut trouver trois types de famille de roues, chaque famille de roue présentant des avantages et inconvénients. La première famille de roues regroupe des roues en tôles avec comme avantages leur prix et leur légèreté et comme inconvénients, très peu de liberté pour créer du style d'où la nécessité de leur adjoindre un habillage de style, du type enjoliveur.

[0003] La deuxième famille de roues regroupe des roues en aluminium de fonderie, avec comme avantage une grande liberté dans le style et comme inconvénients une masse et un prix élevés. La deuxième famille de roues regroupe aussi des roues en aluminium de forge, avec comme avantages une grande liberté de style et une plus grande légèreté qu'une roue de fonderie et comme inconvénients une masse et un prix élevés. La deuxième famille de roues regroupe aussi des roues en aluminium structurelles avec comme avantages la légèreté et le prix et comme inconvénients un manque de style avec une nécessité de rajouter un habillage de style et une performance mécanique au juste nécessaire.

[0004] La troisième famille de roues regroupe des roues en matériaux composites avec comme avantages une très grande légèreté et une très grande performance et comme inconvénients un prix exorbitant et un matériau composite pouvant se révéler fragile.

[0005] Aujourd'hui le type de roues qui semble le plus pertinent, au vu de l'augmentation au fil des ans du diamètre de roue, est une roue aluminium structurelle avec habillage de style.

[0006] Ce type de roue aluminium structurelle permet de combiner une masse contenue, garantissant une diminution des masses non suspendues avec un style attrayant, tout en gardant un prix acceptable comparé à une roue composite. Cependant ce type de roue présente des performances mécaniques souvent justes à la limite des cahiers des charges

des constructeurs. Une amélioration de ces performances mécaniques ne se fait directement qu'au détriment d'une masse réduite.

[0007] Le document EP-A1-1 980 419 décrit des enjoliveurs positionnés entre les rayons d'une roue. Des zones de fixation permettent la fixation de l'enjoliveur. Il est donc connu de positionner un insert comme enjoliveur en tant que rayon supplémentaire. Cependant, ceci requiert de positionner un rayon supplémentaire en tant qu'enjoliveur ce qui pourrait ne pas convenir à un insert exerçant une action de renfort local d'une roue aluminium.

[0008] Par conséquent, le problème à la base de l'invention est, pour une roue en aluminium de renforcer son raidissement par des moyens simples et efficaces ne demandant pas de reconception de la roue et qui puissent résister aux vibrations lors d'un roulage du véhicule automobile muni de telles roues.

[0009] Pour atteindre cet objectif, il est prévu selon l'invention une roue de véhicule automobile en aluminium, la roue présentant un moyeu interne et un pourtour périphérique externe formant jante de pneu, des rayons s'étendant entre le moyeu interne et le pourtour périphérique externe, caractérisée en ce qu'au moins un insert raidisseur est positionné entre deux rayons adjacents en étant au moins collé au moyeu interne, ledit au moins un insert raidisseur et le moyeu interne portant respectivement une de deux formes complémentaires s'engageant l'une avec l'autre, ledit au moins un insert raidisseur s'étendant du moyeu interne vers le pourtour périphérique externe en diminuant de section en se rapprochant radialement du pourtour périphérique externe.

[0010] L'effet technique est d'obtenir une roue aluminium renforcée par au moins un insert raidisseur positionné contre la roue, ce qui minimise ainsi la prise de poids de la roue. Le problème des roues en aluminium, notamment des roues en aluminium structurelles, était leur manque de résistance mécanique, ce qui freinait leur utilisation bien que ces roues en aluminium présentaient des avantages conséquents au niveau de la légèreté et de leur prix. La présence d'au moins un insert raidisseur n'augmente pas le prix de la roue ni leur poids.

[0011] Avec l'application de la présente invention, de telles roues en aluminium présentent des performances mécaniques améliorées de même que des propriétés acoustiques augmentées tout en n'accroissant la masse que de manière négligeable. Il est possible de conférer à l'insert ou aux inserts raidisseurs une fonction d'enjoliveur ou de les revêtir d'un insert enjoliveur, ce qui est un avantage supplémentaire, cet insert enjoliveur pouvant être un insert de style en polyamide.

[0012] Les inserts raidisseurs sont rapportés sur la roue par vissage ou rivetage. Il est à garder à l'esprit que, par exemple dans le cas d'un véhicule automobile électrique, les exigences acoustiques concernant les bruits de roulement et l'acoustique en général sont plus importantes que sur un véhicule automobile à moteur thermique.

5 [0013] Dans le cadre de la présente invention, il est possible de créer une roue commune aux deux versions soit à propulsion électrique ou thermique ou soit aux deux propulsions combinées avec la mise en place d'inserts raidisseurs sur les roues montées sur les véhicules automobiles électriques aussi bien que sur les véhicules automobiles thermiques ou hybrides.

10 [0014] Ces inserts raidisseurs optimisés, notamment en ce qui concerne un rapport optimisé raideur par rapport à la masse, ces inserts raidisseurs pouvant être en aluminium ou en composite, impactent faiblement la masse de la roue et permettent de respecter complètement les cahiers des charges mécaniques et acoustiques de la roue.

15 [0015] L'insert raidisseur ou chaque insert raidisseur peut être positionné à l'intérieur des ajourages de la roue aluminium. L'insert ou chaque insert raidisseur peut être ajusté et vissé à la roue pour garantir et/ou augmenter la raideur de la roue, d'où une optimisation de l'acoustique.

20 [0016] Avantageusement, ledit au moins un insert raidisseur est de forme majoritairement plane sur une face externe tournée vers l'extérieur de la roue et de forme arrondie sur une face interne opposée à la face externe et tournée vers l'intérieur de la roue, ledit au moins un insert raidisseur étant en aluminium ou en matière composite. La forme plane est aérodynamique. Par contre, la face interne est arrondie en pénétrant dans la roue pour augmenter le poids de l'insert raidisseur et donc son effet raidisseur.

25 [0017] Avantageusement, la face externe dudit au moins un insert raidisseur est triangulaire. Ceci correspond sensiblement à l'ajourage entre deux rayons de la roue.

30 [0018] Avantageusement, ledit au moins un insert raidisseur présente un pied s'élargissant par rapport à un corps d'insert et reposant par une forme faisant saillie dans un logement porté par le moyeu interne ou un élément relié au moyeu interne, la forme faisant saillie dans le logement et le logement étant lesdites deux formes complémentaires constituant une première liaison en queue d'aronde. Ceci est le premier moyen de fixation de l'insert, l'élément interne étant une base des rayons commune à tous les rayons et entourant le moyeu interne ou le moyeu interne lui-même.

[0019] Avantageusement, ledit au moins un insert raidisseur se termine par une extrémité en forme de pointe au niveau du pourtour périphérique externe, l'extrémité en forme de pointe dudit au moins un insert raidisseur portant en direction radiale une forme arrondie rattachée au reste dudit au moins un insert raidisseur par un col rétréci, une

5 cavité pratiquée dans le pourtour périphérique externe recevant la forme arrondie, la forme arrondie et la cavité constituant une deuxième liaison en queue d'aronde et la forme arrondie étant collée dans la cavité.

[0020] Cette deuxième liaison coopère avec la première liaison pour maintenir l'insert ou chaque insert contre la roue. La deuxième liaison procure les mêmes avantages que la

10 première liaison, à savoir une combinaison à effet interactif entre un collage et une solidarisation par coopération de formes, le collage étant réparti sur une grande surface entre l'insert raidisseur et une portion du pourtour périphérique. Le col rétréci assure une tenue de la forme arrondie dans la cavité en empêchant une sortie en direction radiale de la forme arrondie hors de la cavité.

[0021] Avantageusement, l'extrémité en forme de pointe dudit au moins un insert raidisseur porte un ergot s'étendant sensiblement perpendiculairement au reste de l'insert raidisseur, l'ergot s'insérant contre une portion intérieure du pourtour périphérique externe en épousant la forme de la portion intérieure du pourtour périphérique externe, l'ergot étant collé avec la portion intérieure du pourtour périphérique externe.

[0022] Un tel ergot renforce le contact entre l'extrémité en forme de pointe de chaque insert avec le pourtour périphérique externe et augmente la surface de contact entre, d'une part, ergot et pointe et, d'autre part, le pourtour périphérique externe.

[0023] Avantageusement, l'ergot pénètre de plus d'un quart d'une profondeur en direction radiale de la roue.

[0024] Avantageusement, la roue porte plusieurs inserts raidisseurs, chaque insert raidisseur étant logé entre une paire de deux rayons adjacents chaque deux paires de rayons adjacents. Mettre un insert raidisseur chaque deuxième paire de deux rayons adjacent est suffisant et effectué de manière symétrique pour répartir uniformément le raidissement sur toute la roue. Chaque deux paires de rayons adjacents veut dire que

25 chaque rayon n'est associé qu'à un seul insert, pouvant être commun aussi à un rayon placé avant dans le sens de rotation de la roue, mais que, dans ce cas, chaque rayon n'est pas associé à un insert disposé entre lui et un rayon placé après dans le sens de

30 rotation de la roue.

[0025] Avantageusement, les rayons sont incurvés par rapport à une direction radiale à la roue, en étant de deux différentes largeurs, un rayon à plus grande largeur étant adjacent à un rayon à plus petite largeur. Ceci, bien que non limitatif, est fréquent pour des roues en aluminium structurelles.

5 [0026] Avantageusement, les rayons sont reliés à une base commune entourant le moyeu interne. Ceci concourt au renforcement de la roue par la présence de la base commune à tous les rayons, la base commune pouvant être l'élément relié au moyeu précédemment mentionné.

10 [0027] 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 :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une vue de face d'une roue en aluminium selon la présente invention avec des inserts raidisseurs solidarisés par collage à la roue,

15 - la figure 2 est une représentation schématique d'une vue en perspective d'un jeu d'inserts raidisseurs faisant partie d'une roue selon une forme de réalisation de la présente invention, les inserts raidisseurs étant montrés séparément sans la roue,

- la figure 3 est une représentation schématique d'une vue en perspective d'un insert raidisseur faisant partie d'une roue selon la forme de réalisation de la présente invention montrée à la figure 2, l'insert raidisseur étant montré agrandi par rapport à un insert raidisseur illustré à la figure 2,

- la figure 4 est une représentation schématique d'une vue en coupe radiale d'une roue selon la présente invention avec un insert raidisseur,

25 - la figure 5 est une représentation schématique d'une vue de face d'une portion de roue selon la présente invention montrant un insert raidisseur entre deux rayons de roue, les extrémités longitudinales de l'insert raidisseur comprenant des parties saillantes coopérant respectivement avec le pourtour externe de la jante et un élément associé au moyeu interne pour former une queue d'aronde respective.

30 [0028] Il est à garder à l'esprit que les figures sont données à titre d'exemples et ne sont pas limitatives de l'invention. Elles constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques. En particulier, les dimensions des différents éléments illustrés ne sont pas représentatives de la réalité.

[0029] Dans ce qui va suivre, il est fait référence à toutes les figures prises en combinaison. Quand il est fait référence à une ou des figures spécifiques, ces figures sont à prendre en combinaison avec les autres figures pour la reconnaissance des références numériques désignées.

5 [0030] Aux figures, un seul insert de même qu'une seule de leurs parties constitutives, un seul rayon de grande largeur et un seul rayon de petite largeur sont référencés, mais ce qui est énoncé pour chaque élément ou chaque partie référencé est valable pour tous les autres éléments ou parties du même type.

10 [0031] En se référant à toutes les figures, la présente invention concerne une roue 1 de véhicule automobile en aluminium, avantageusement une roue 1 en aluminium structurelle. La roue 1 présente un moyeu 2 interne et un pourtour 3 périphérique externe formant jante de pneu, des rayons 4, 5 s'étendant entre le moyeu 2 interne et le pourtour 3 périphérique externe.

15 [0032] Selon la présente invention, au moins un insert 6 raidisseur, de préférence plusieurs inserts 6 raidisseurs, sont positionnés dans un ajourage entre deux rayons 4, 5 adjacents en étant au moins collés au moyeu 2 interne. Le ou les inserts 6 raidisseur et le moyeu 2 interne portent respectivement une de deux formes complémentaires 7a, 8a s'engageant l'une avec l'autre.

20 [0033] L'insert 6 raidisseur peut être visible de l'extérieur ou caché par un insert du type enjoliveur. Sa fonction principale est de renforcer la roue 1 en aluminium.

25 [0034] Dans cette configuration, l'insert raidisseur ou les inserts 6 raidisseurs s'étendent du moyeu 2 interne vers le pourtour 3 périphérique externe en diminuant de section en se rapprochant radialement du pourtour 3 périphérique externe. Comme il sera ultérieurement plus amplement décrit, il est possible et même avantageux que chaque insert 6 raidisseur soit aussi solidarisé avec le pourtour 3 périphérique externe.

30 [0035] L'insert raidisseur ou les inserts 6 raidisseurs peuvent être de forme au moins partiellement plane sur une face externe 6a tournée vers l'extérieur de la roue 1. Par contre, comme montré à la figure 4, l'insert raidisseur ou les inserts 6 raidisseurs peuvent être de forme arrondie sur une face interne 6b opposée à la face externe 6a et tournée vers l'intérieur de la roue 1.

[0036] L'insert raidisseur ou les inserts 6 raidisseurs peuvent être en aluminium ou en matière composite, leur matière étant sélectionnée pour présenter un effet raidisseur fort pour un poids modéré avec un rapport raidissement obtenu sur poids élevé.

5 [0037] Comme il peut être vu notamment aux figures, la face externe 6a de l'insert 6 raidisseur ou des inserts 6 raidisseurs peut être triangulaire, ce qui correspond sensiblement à la forme de l'ajourage, les rayons 4, 5 ne s'étendant pas dans une direction radiale de la roue 1 mais étant incurvés. Les sommets du triangle sont avantageusement arrondis.

10 [0038] Comme il peut être le mieux vu à la figure 3, l'insert raidisseur ou les inserts 6 raidisseurs peuvent présenter un pied 7 s'élargissant par rapport au reste de l'insert 6 raidisseur formant principalement un corps d'insert. Comme montré à la figure 5, l'insert 6 raidisseur ou chacun des inserts raidisseurs 6 reposent par une forme faisant saillie 7a dans un logement 8a porté par le moyeu 2 interne ou un élément 8 relié au moyeu 2 interne.

15 [0039] La forme faisant saillie 7a du pied 7 et le logement 8a forment lesdites deux formes complémentaires 7a, 8a matérialisant une première liaison en queue d'aronde.

[0040] Le pied 7 peut reposer sur le moyeu 2 interne ou un élément 8 relié au moyeu 2 interne, notamment une base commune 8 d'où partent tous les rayons 4, 5 vers le pourtour 3 périphérique externe.

20 [0041] A son autre extrémité tournée vers le pourtour 3 périphérique externe, l'insert 6 raidisseur ou chaque insert 6 raidisseur peut se terminer par une extrémité 6c en forme de pointe, avantageusement arrondie, au niveau du pourtour 3 périphérique externe.

25 [0042] Toujours en se référant principalement à la figure 3 et aussi à la figure 5, l'extrémité 6c en forme de pointe dudit au moins un insert 6 raidisseur peut porter en direction radiale une forme arrondie 9 rattachée au reste dudit au moins un insert raidisseur 6 par un col rétréci 9a.

30 [0043] Une cavité 10 pratiquée dans le pourtour 3 périphérique externe reçoit la forme arrondie 9 de chaque insert raidisseur 6. La forme arrondie 9 et la cavité 10 peuvent constituer une deuxième liaison en queue d'aronde et la forme arrondie 9 étant collée dans la cavité 10.

[0044] De plus, comme il peut être vu aux figures 2 à 4, l'extrémité 6c en forme de pointe de l'insert 6 raidisseur ou de chaque insert 6 raidisseur peut porter un ergot 11 s'étendant sensiblement perpendiculairement au reste de l'insert 6 raidisseur. Cet ergot 11 peut s'insérer contre une portion intérieure du pourtour 3 périphérique externe en épousant la forme de la portion intérieure du pourtour 3 périphérique externe. Cet ergot 11 peut être collé avec la portion intérieure du pourtour 3 périphérique externe.

[0045] Il est aussi possible que chaque insert 6 soit soudé au lieu d'être collé, d'une part, au moyeu 2 interne ou à la base commune 8 portant les rayons 4, 5 et, d'autre part, au pourtour 3 périphérique externe.

[0046] Comme il est notamment visible à la figure 4, l'ergot 11 de chaque insert 6 raidisseur peut pénétrer de plus d'un quart d'une profondeur en direction radiale de la roue 1. Ceci permet d'augmenter la masse de l'insert 6 raidisseur en la dissimulant dans la roue 1.

[0047] Comme précédemment mentionné, la roue 1 peut porter plusieurs inserts 6 raidisseurs, chaque insert 6 raidisseur étant logé entre une paire de deux rayons 4, 5 adjacents chaque deux paires de rayons 4, 5 adjacents, c'est-à-dire qu'un rayon 4 ou 5 n'est associé qu'à un seul insert raidisseur 6 se trouvant entre le rayon 4 ou 5 et un rayon adjacent 5 ou 4. Il peut par exemple y avoir cinq inserts 6 raidisseurs pour une roue 1.

[0048] Les rayons 4, 5 peuvent être incurvés par rapport à une direction radiale à la roue 1, en étant de deux différentes largeurs, un rayon à plus grande largeur 4 étant adjacent à un rayon à plus petite largeur 5. Ceci est montré aux figures 1 et 5. Il peut y avoir cinq rayons à plus grande largeur 4 et cinq rayons à plus petite largeur 5.

[0049] La solution proposée par la présente invention trouve une application particulièrement judicieuse pour les véhicules automobiles électriques pour lesquelles l'acoustique est importante en pouvant aussi être adaptée sur des véhicules à moteur thermique. Les roues 1 proposées par la présente invention peuvent être mutualisées pour des véhicules automobiles électriques, à moteur thermique et hybrides d'où une augmentation des volumes des roues 1 fabriquées et une réduction des coûts.

[0050] L'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples.

Revendications :

1. Roue (1) de véhicule automobile en aluminium, la roue (1) présentant un moyeu (2) interne et un pourtour (3) périphérique externe formant jante de pneu, des rayons (4, 5) s'étendant entre le moyeu (2) interne et le pourtour (3) périphérique externe, caractérisée en ce qu'au moins un insert (6) raidisseur est positionné entre deux rayons (4, 5) adjacents en étant au moins collé au moyeu (2) interne, ledit au moins un insert (6) raidisseur et le moyeu (2) interne portant respectivement une de deux formes complémentaires (7a, 8a) s'engageant l'une avec l'autre, ledit au moins un insert (6) raidisseur s'étendant du moyeu (2) interne vers le pourtour (3) périphérique externe en diminuant de section en se rapprochant radialement du pourtour (3) périphérique externe.
2. Roue (1) selon la revendication précédente, dans laquelle ledit au moins un insert (6) raidisseur est de forme majoritairement plane sur une face externe (6a) tournée vers l'extérieur de la roue (1) et de forme arrondie sur une face interne (6b) opposée à la face externe (6a) et tournée vers l'intérieur de la roue (1), ledit au moins un insert (6) raidisseur étant en aluminium ou en matière composite.
3. Roue (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la face externe (6a) dudit au moins un insert (6) raidisseur est triangulaire.
4. Roue (1) selon l'une quelconque des deux revendications précédentes, dans laquelle ledit au moins un insert (6) raidisseur présente un pied (7) s'élargissant par rapport à un corps d'insert et reposant par une forme faisant saillie (7a) dans un logement (8a) porté par le moyeu (2) interne ou un élément (8) relié au moyeu (2) interne, la forme faisant saillie (7a) dans le logement (8a) étant lesdites deux formes complémentaires (7a, 8a) et formant une première liaison en queue d'aronde.
5. Roue (1) selon la revendication précédente, dans laquelle ledit au moins un insert (6) raidisseur se termine par une extrémité (6c) en forme de pointe au niveau du pourtour (3) périphérique externe, l'extrémité (6c) en forme de pointe dudit au moins un insert (6) raidisseur portant en direction radiale une forme arrondie (9) rattachée au reste dudit au moins un insert raidisseur (6) par un col rétréci (9a), une cavité (10) pratiquée dans le pourtour (3) périphérique externe recevant la forme arrondie (9), la forme

arrondie (9) et la cavité (10) constituant une deuxième liaison en queue d'aronde et la forme arrondie (9) étant collée dans la cavité (10).

6. Roue selon la revendication précédente, dans laquelle l'extrémité (6c) en forme de pointe dudit au moins un insert (6) raidisseur porte un ergot (11) s'étendant sensiblement perpendiculairement au reste de l'insert (6) raidisseur, l'ergot (11) s'insérant contre une portion intérieure du pourtour (3) périphérique externe en épousant la forme de la portion intérieure du pourtour (3) périphérique externe, l'ergot (11) étant collé avec la portion intérieure du pourtour (3) périphérique externe.
7. Roue (1) selon la revendication précédente, dans laquelle l'ergot (11) pénètre de plus d'un quart d'une profondeur en direction radiale de la roue (1).
8. Roue (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, laquelle porte plusieurs inserts (6) raidisseurs, chaque insert (6) raidisseur étant logé entre une paire de deux rayons (4, 5) adjacents, chaque deux paires de rayons (4, 5) adjacents.
9. Roue (1) selon la revendication précédente, dans laquelle les rayons (4, 5) sont incurvés par rapport à une direction radiale à la roue (1), en étant de deux différentes largeurs, un rayon à plus grande largeur (4) étant adjacent à un rayon à plus petite largeur (5).
10. Roue (1) selon la revendication précédente, dans laquelle les rayons (4, 5) sont reliés à une base commune (8) entourant le moyeu (2) interne.

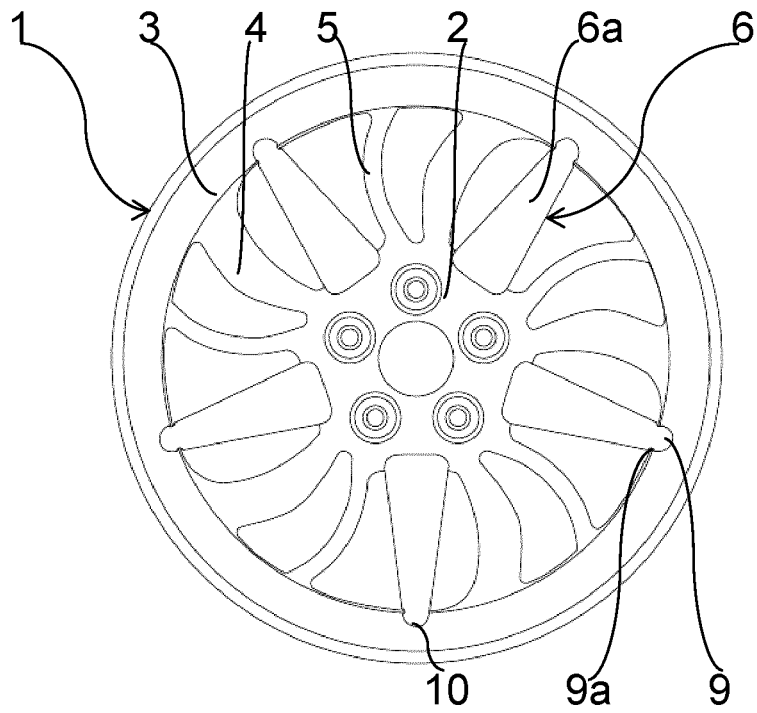


FIG. 1

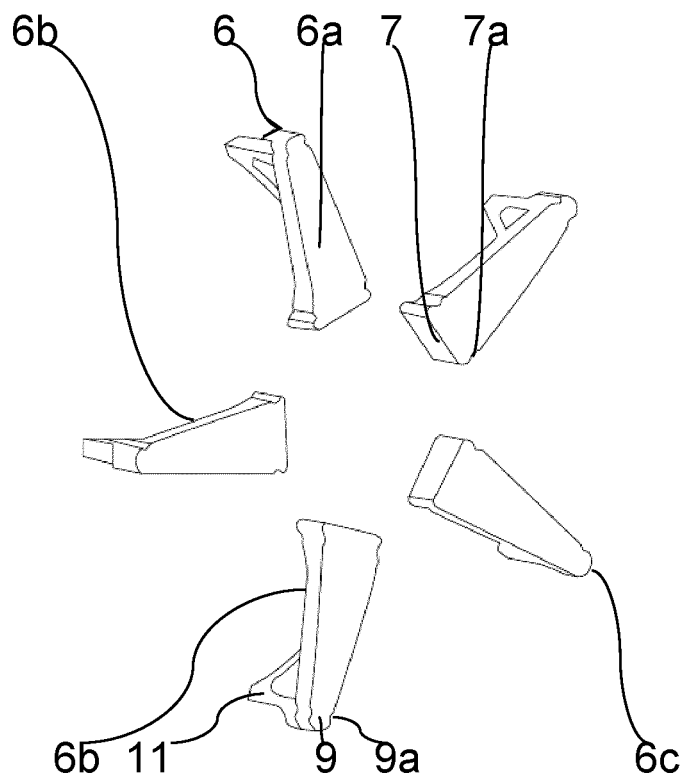


FIG. 2

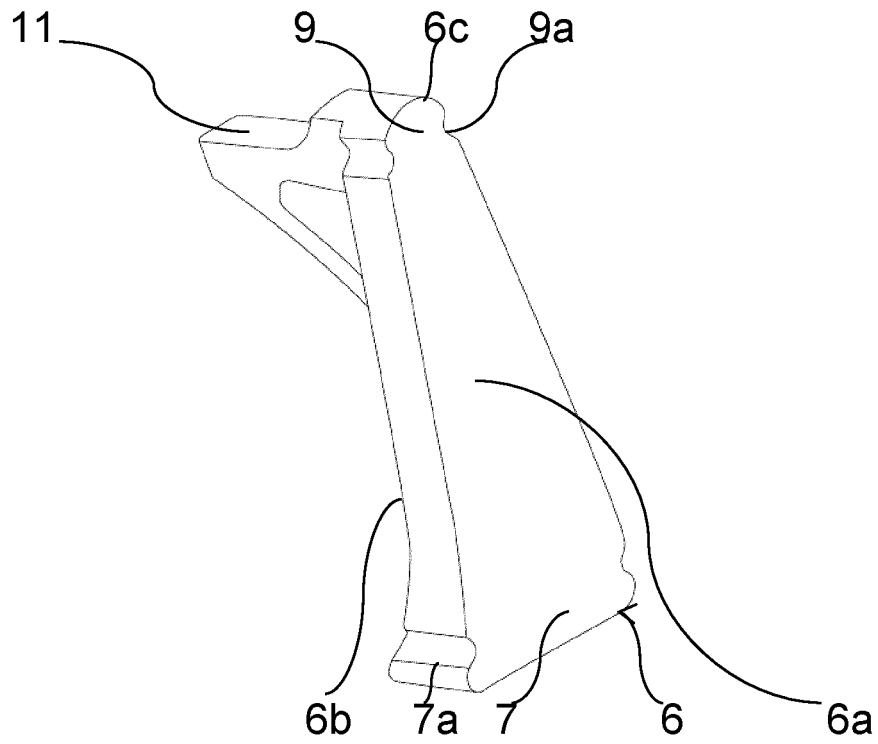


FIG. 3

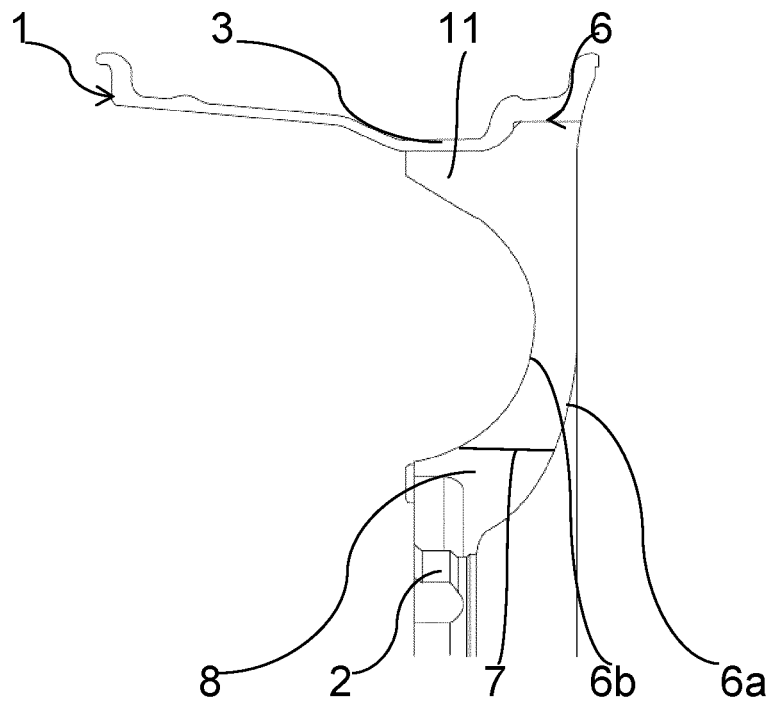
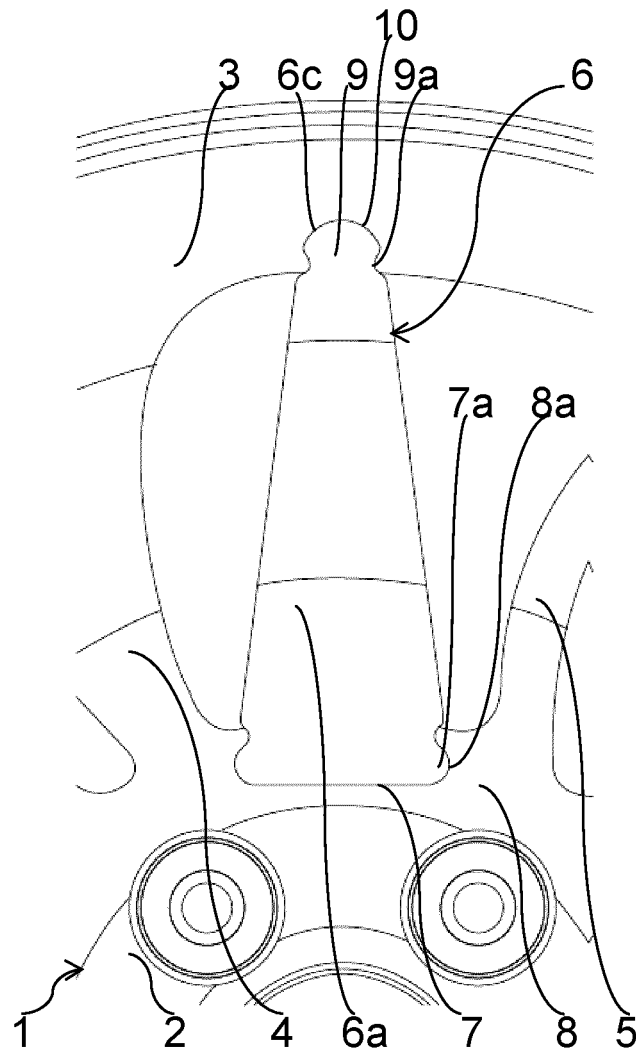


FIG. 4

**FIG. 5**

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

EP 1 980 419 A1 (TOYODA GOSEI KK [JP];
TOPY IND [JP])
15 octobre 2008 (2008-10-15)

DE 101 30 450 A1 (ERFURT UMFORMTECHNIK
GMBH [DE]) 9 janvier 2003 (2003-01-09)

DE 10 2014 211174 A1 (BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AG [DE])
17 décembre 2015 (2015-12-17)

US 2018/126776 A1 (CHINAVARE KEVIN [US] ET
AL) 10 mai 2018 (2018-05-10)

US 2005/006945 A1 (ALFF DENIS [FR] ET AL)
13 janvier 2005 (2005-01-13)

DE 10 2011 116359 A1 (GM GLOBAL TECH
OPERATIONS INC [US])
25 avril 2013 (2013-04-25)

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

NEANT