

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 985 218

21 N° d'enregistrement national : 12 00027

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 B 21/02 (2013.01), B 62 K 3/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.01.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 05.07.13 Bulletin 13/27.

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

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : MAVIC SAS — FR.

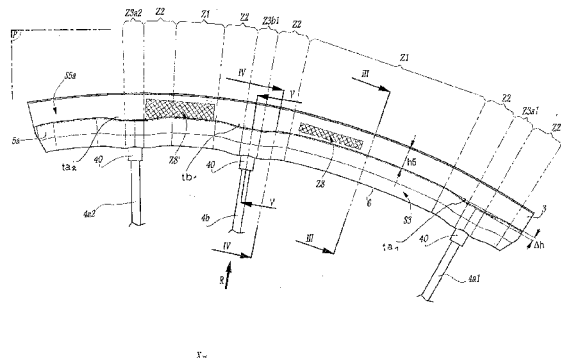
72 Inventeur(s) : ALEXANDRE BERANGER et MER-  
CAT JEAN PIERRE.

73 Titulaire(s) : MAVIC SAS.

74 Mandataire(s) : SALOMON SA Société anonyme.

54 JANTE POUR ROUE DE CYCLE ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

57 - Cette jante (3) pour roue de cycle, présentant, en coupe radiale, une forme en « U » avec deux flancs (5a) latéraux et un pont (6) qui relie les flancs et qui est situé en regard d'un axe de rotation (X) de la roue. Selon l'invention, les flancs (5a) définissent chacun une surface de freinage (S5a) plane, prévue pour coopérer avec un patin de freinage et en ce que la hauteur (h5) d'au moins une surface de freinage (S5a), mesurée radialement, n'est pas constante sur la circonférence de la jante (3) et présente au moins une variation de hauteur.



FR 2 985 218 - A1



## JANTE POUR ROUE DE CYCLE ET SON PROCEDE DE FABRICATION

La présente invention concerne une jante pour roue de cycle, ainsi qu'un procédé de fabrication d'une telle jante.

5 De manière classique, une jante pour roue de cycle est de forme annulaire et présente une section radiale en forme de U, avec deux flancs latéraux qui sont globalement perpendiculaires à l'axe de rotation la roue et un pont qui relie les flancs latéraux et qui est tourné en regard de l'axe de rotation de la roue. Dans le cas d'une roue à rayons, les rayons sont généralement fixés au pont de la jante.

10 Pour fabriquer une jante pour roue de cycle, il est connu de réaliser un profilé rectiligne par extrusion ou filage d'un alliage métallique, par exemple un alliage d'aluminium, puis de cintrer ce profilé pour lui donner une forme annulaire. Les extrémités de la jante sont ensuite raccordées, par exemple par soudage.

15 Il est avantageux d'obtenir une jante légère, pour optimiser les performances du cycliste, tout en conservant une rigidité et une résistance suffisante de manière à éviter la casse.

20 Le procédé d'extrusion impose des épaisseurs de paroi minimales car la contrainte d'écoulement augmente considérablement lorsque l'épaisseur diminue et lorsque les caractéristiques de l'alliage ainsi que la vitesse de filage augmentent. Ainsi, pour des alliages typiquement utilisés pour la fabrication des jantes, il est très délicat de descendre sous des épaisseurs de 0,85 mm, sous risque de rompre rapidement la filière.

25 Par ailleurs, le cintrage d'un profilé provoque des déformations plastiques importantes, particulièrement dans les zones éloignées du centre de gravité de la section. Ces déformations plastiques importantes provoquent des dislocations des grains de la matière qui peuvent alors induire un état de surface, dit de « peau d'orange », souvent jugé très disgracieux.

Par ailleurs, des parois latérales trop fines engendrent également lors du cintrage un flambement local des parois du profilé sous des déformations de compression trop élevées.

30 Pour remédier à ces inconvénients, le document FR-A-2 727 355 propose de fabriquer une jante en extrudant un profilé rectiligne ayant une épaisseur suffisante pour que l'extrusion n'engendre pas de défauts dans la matière. Le profilé est ensuite cintré et son épaisseur lui permet de ne pas s'altérer et de ne pas flamber. Pour réduire le poids de la jante, elle est ensuite plongée dans un bain chimique agressif qui attaque la matière et diminue son épaisseur. Ce procédé de fabrication est relativement laborieux à mettre en  
35 œuvre et l'état de surface devient certes homogène mais assez rugueux.

De manière similaire, le document US-A-6 961 999 propose d'extruder et de cintrer un profilé suffisamment épais pour ne pas engendrer de défauts de fabrication. Les flancs latéraux de la jante sont ensuite usinés pour réduire leur épaisseur et diminuer le poids de la jante. Le document EP-A-0 579 525 propose également d'usiner les flancs latéraux de la jante après l'extrusion et le cintrage du profilé. La réduction du poids de la jante n'est pas optimale car le pont de la jante conserve son épaisseur initiale.

Par ailleurs, il est connu des documents EP-A-1 084 868 et EP-A-1 491 362 d'usiner le profilé après le cintrage, à la fois au niveau du pont et des flancs latéraux de la jante et uniquement sur certaines portions de la circonférence de la jante. L'usinage est relativement long et complexe à mettre en œuvre car il nécessite l'emploi d'une machine cinq axes. Lorsque l'on souhaite fabriquer plusieurs jantes ayant une géométrie différente, par exemple en ce qui concerne le nombre de rayons, la localisation des zones d'accrochage des rayons ou l'épaisseur de la jante, tous ces procédés nécessitent de modifier les paramètres de fabrication, en particulier l'usinage pour l'enlèvement de matière et/ou l'usinage chimique. Par conséquent, ceci entraîne des coûts supplémentaires de développement et ne permet pas de standardiser le procédé de fabrication.

En outre, les roues de cycles connues, prévues pour être utilisées avec un système de freinage à patins, ne permettent pas à l'utilisateur de détecter l'usure des patins. Si le cycle est utilisé avec un patin usé, le freinage n'est pas efficace, ce qui peut être dangereux, et le support sur lequel est monté le patin risque de s'endommager et d'endommager la jante.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant une jante pour roue de cycle intégrant un système de freinage à patins et un procédé de fabrication d'une telle jante, permettant à l'utilisateur de détecter l'usure des patins de freinage lors de l'utilisation du cycle.

La durée de vie des jantes est souvent limitée par l'apparition de fissures dans la zone d'accrochage des rayons. Dès leur apparition, ces fissures se propagent alors très rapidement dans le sens du filage, provoquant très rapidement une rupture du pont. Ce phénomène de fatigue bien connu est, d'une part, dû aux nombreux cycles de chargement que subissent les rayons à chaque tour de roue et, d'autre part, est aussi accéléré par des petits défauts superficiels qui sont généralement des stries longitudinales provoquées par le frottement du métal dans la filière lors de l'opération de filage. L'invention a donc aussi pour but d'optimiser la tenue en fatigue de la jante en renforçant localement l'accroche du rayon, mais aussi en améliorant l'état de surface pour annuler ou retarder l'initiation de fissures de fatigue.

A ces effets, l'invention a pour objet une jante pour roue de cycle, et une roue, présentant, en coupe radiale, une forme en « U » avec deux flancs latéraux et un pont qui relie les flancs et qui est situé en regard d'un axe de rotation de la roue. Les flancs définissent chacun une surface de freinage plane, prévue pour coopérer avec un patin de freinage et en ce que la hauteur d'au moins une surface de freinage, mesurée radialement, n'est pas constante sur la circonférence de la jante et présente au moins une variation de hauteur. La variation de hauteur de la surface de freinage génère une petite portion supplémentaire de cette dernière. Cette portion supplémentaire qui s'étend radialement vers l'intérieur de la jante est appelée "témoin d'usure".

De préférence, sur chacune des surfaces de freinage, il y a un témoin d'usure placé au niveau de chacune des zones d'attache du rayon.

Grâce à l'invention, lorsque le patin n'est pas usé, le son produit par le frottement du patin est constant tout au long du freinage. Au contraire, lorsque le patin est usé, le son produit par le frottement est modifié lorsque le patin frotte au niveau de chaque zone de la surface de freinage qui présente une variation de hauteur. Cette différence de son permet à l'utilisateur de savoir, lors du freinage, si le patin est usé.

Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, une telle jante peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toutes combinaisons techniquement admissible :

- La jante est divisée en plusieurs zones qui fractionnent la circonférence de la jante en secteurs angulaires, les zones comprenant :

- des zones de transmission situées autour des zones d'attache des rayons de la roue et

- des zones intermédiaires situées entre les zones de transmission.

Au niveau des zones de transmission, l'épaisseur du pont, mesurée dans un plan médian de la jante, est égale à une épaisseur maximale. Au niveau des zones intermédiaires, l'épaisseur du pont est égale à une épaisseur minimale inférieure à l'épaisseur maximale.

- Au niveau d'au moins une zone de transmission, la hauteur est égale à une hauteur maximale supérieure à une hauteur minimale de la hauteur, considérée au niveau des zones intermédiaires.

- L'épaisseur maximale du pont est supérieure à 1,6 mm, de préférence supérieure à 2 mm mm.

- L'épaisseur minimale du pont est inférieure à 0,8 mm, de préférence inférieure à 0,65 mm.

- Les zones comprennent en outre des zones de transition situées chacune entre une zone de transmission et une zone intermédiaire. Au niveau des zones de transition,

l'épaisseur du pont est égale à une épaisseur intermédiaire, comprise entre et variant progressivement entre l'épaisseur minimale et l'épaisseur maximale du pont.

- Au niveau des zones de transition, la hauteur est égale à une hauteur intermédiaire qui varie progressivement entre la hauteur maximale et la hauteur minimale.

5 - Dans une section radiale de la jante, un rayon de courbure du pont est inférieur à 15 mm, de préférence inférieur à 10 mm.

- Le pont comporte des cheminées cylindriques taraudées intérieurement pour la fixation de rayons de la roue et les cheminées sont formées d'une seule pièce avec la jante.

10 - La jante présente une surface externe connexe qui est tournée vers l'extérieur de la jante et qui est définie à la fois par le pont et par au moins une partie des flancs. La surface externe est usinée intégralement, sur toute la circonférence de la jante.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une jante pour roue de cycle selon l'une des revendications précédentes, comprenant :

15 - une étape d'extrusion, dans laquelle on réalise par extrusion un profilé rectiligne qui comporte deux flancs latéraux et un pont qui relie les flancs et qui est situé en regard d'un axe de rotation de la roue, le profilé présentant une surface externe connexe qui est tournée vers l'extérieur de la jante et qui est définie à la fois par le pont et par au moins une partie des flancs,

20 - une étape de cintrage, dans laquelle on cintre le profilé pour former au moins un anneau,

- une étape d'assemblage, dans laquelle on solidarise les extrémités de l'anneau formé à partir du profilé,

25 - une étape de fluo-perçage, dans laquelle on réalise des trous de fixation de rayons de la roue par perçage du pont,

- une étape d'usinage, réalisée après l'étape de perçage, dans laquelle on usine la surface externe de la jante, sur au moins une partie de la circonférence de la jante.

30 Ce procédé de fabrication est standardisé, c'est-à-dire qu'il est possible de fabriquer aisément des jantes de géométrie différente à partir d'un même profilé, sans avoir besoin de modifier l'outillage prévu pour l'extrusion, le cintrage et l'usinage. Par exemple, en vue de la fabrication d'une gamme de jantes, il est envisageable de fabriquer différentes jantes de roues avant et arrière à partir d'un même profilé et avec les mêmes outils d'usinage.

35 Les fissures de fatigue apparaissent généralement au niveau du pont de la jante, autour des zones d'accrochage des rayons. S'il s'avère qu'une jante fabriquée par un tel procédé n'est pas assez robuste, il est possible d'augmenter aisément l'épaisseur du pont

de la jante, au moins au niveau de certaines zones une partie de la circonférence de la jante, en conservant l'outillage initial et en faisant varier les paramètres géométriques de l'usinage. Par exemple, si la jante est usinée avec une fraise à profil concave, il suffit de décaler la fraise vers l'axe de rotation de la jante pour augmenter l'épaisseur de ses parois. Ainsi, les coûts de développement de la jante sont réduits.

Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel procédé de fabrication peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- L'étape d'usinage est réalisée au moyen d'une fraise présentant un profil concave et permettant d'usiner simultanément le pont et les flancs.

- Au terme de l'étape d'extrusion, un rayon de courbure du pont du profilé, mesuré dans une section radiale de la jante, est supérieur à 20 mm et en ce qu'au terme de l'étape d'usinage, un rayon de courbure du pont de la jante est inférieur à 15 mm, de préférence inférieur à 10 mm.

- Au terme de l'étape d'extrusion, une épaisseur du pont du profilé est supérieure à 1,6 mm, de préférence supérieure à 1,9 mm.

- Un rapport ayant, comme dénominateur une épaisseur du pont du profilé, mesurée au terme de l'étape d'extrusion, et, comme numérateur, une épaisseur du pont de la jante, mesurée au terme de l'étape d'usinage, est inférieur à 90 %.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'une jante pour roue de cycle et d'un procédé de fabrication d'une telle jante conformes à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en perspective d'une roue de cycle représentée sans son pneumatique et comprenant une jante conforme à l'invention ;

- La figure 2 est une vue latérale du détail II à la figure 1 ;

- Les figures 3, 4 et 5 sont des sections radiales selon les lignes III-III, IV-IV et V-V à la figure 2, le rayon étant omis à la figure 5, pour la clarté du dessin ;

- La figure 6 est une section transversale d'un profilé à partir duquel la jante est fabriquée ;

- La figure 7 est une vue en perspective d'un élément de frein à patin non usé, utilisé pour freiner la roue de la figure 1 et représenté en appui contre la jante, qui est représentée partiellement ;

- La figure 8 est une section selon le plan P8 à la figure 7 ;

- La figure 9 est une vue semblable à la figure 7 d'un élément de frein à patin usé ;

- La figure 10 est un schéma-bloc d'un procédé de fabrication de la jante ;

6

- La figure 11 est une vue semblable à la figure 2 d'une jante conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- Les figures 12 à 15 sont des sections selon les lignes XII-XII, XIII-XIII, XIV-XIV et XV-XV à la figure 11, les rayons étant omis aux figures 12, 13 et 15 pour la clarté du dessin ; et

- La figure 16 est une vue en perspective d'une fraise utilisée lors de la fabrication de la jante de la figure 1.

La figure 1 montre une roue arrière 1 de bicyclette, représentée sans son pneumatique. La roue 1 comprend deux nappes 4a et 4b de rayons 4a1, 4a2 et 4b1 montées sur une jante 3. Les nappes 4a et 4b sont assemblées à un moyeu 2 de la roue 1, qui comprend un corps de moyeu 21 s'étendant le long d'un axe de rotation X de la roue 1. Un mécanisme de roue libre 22 est raccordé à l'extrémité du corps de moyeu 21 qui supporte la nappe 4a, et l'autre extrémité du corps de moyeu 21 supporte la nappe 4b. Le mécanisme de roue libre 22 est prévu pour être assemblé avec une cassette de pignons, non représentée.

Lorsqu'un cycliste pédale dans un sens d'avance, il entraîne en rotation la roue 1 autour de l'axe de rotation X, par l'intermédiaire de la cassette de pignons et du mécanisme de roue libre 22, dans un sens représenté par la flèche F à la figure 1.

La nappe 4a comporte des rayons tracteurs 4a2, qui tirent sur la jante 3 lorsque le cycliste pédale, et des rayons non tracteurs 4a1 ou rayons pousseurs, qui ont tendance à se détendre lorsque le cycliste pédale. La nappe 4a est menante, ses rayons 4a1 et 4a2 sont accrochés du côté du corps de moyeu 21 qui porte le mécanisme de roue libre 22 et qui reçoit le couple moteur résultant de l'effort de pédalage du cycliste. Au contraire, la nappe 4b est menée.

Comme le montrent les figures 3 à 5, la section radiale de la jante 3 est en forme de caisson creux, ou en forme de « U » avec une paroi transversale 7 qui relie les deux branches verticales du « U ». Par section radiale, on entend une section dans un plan P4 qui passe par l'axe X, orienté selon une direction radiale. La jante 3 comporte deux flancs 5a et 5b latéraux et un pont 6 de forme arrondie qui relie entre eux les flancs 5a et 5b et qui forme la partie courbe de la section en « U ». Le pont 6 est situé du côté de l'axe de rotation X et la paroi transversale 7 est située du côté du pneumatique. La jante 3 délimite ainsi un volume intérieur V. Le côté convexe du pont 6 est orienté en regard de l'axe X et le côté concave du pont 6 est orienté du côté du pneumatique. La paroi transversale 7 est globalement perpendiculaire aux flancs 5a et 5b et relie entre eux les flancs 5a et 5b, à l'opposé du pont 6. Du côté opposé au pont 6, les flancs 5a et 5b sont pourvus chacun d'un crochet 51a et 51b en forme de L, prévu pour fixer un pneumatique non représenté à

la jante 3. Les crochets 51a et 51b dépassent à l'extérieur du caisson formé par la jante 3. La forme en caisson de la jante 3 est délimitée par les flancs 5a et 5b, le pont 6 et la paroi transversale 7.

5 La jante 3 est prévue pour être utilisée avec un système de freinage à patins qui comprend deux éléments de freinage 8, dont l'un est représenté à la figure 7, montés sur un étrier fixé au cadre du cycle. Chaque élément de freinage 8 comprend un patin 81, monté sur un élément de support 82 et s'étendant longitudinalement selon un axe X8 qui, en service, est localement tangent à une direction circonférentielle de la jante 3. En d'autres termes, en service, l'axe X8 s'étend selon une direction orthoradiale de la jante 3. 10 Chaque patin présente une largeur L8 décroissante, entre la partie 84 qui est fixée au support 82 et la surface de frottement en forme de tronçon d'anneau S8 qui entre en contact avec des surfaces de freinage S5a et S5b de la jante 3, lors du freinage la largeur L8 est mesurée perpendiculairement à l'axe X8 et parallèlement à la surface S8.

15 Les surfaces de freinage S5a et S5b sont définies à l'extérieur du volume V par les crochets 51a et 51b et une partie des flancs 5a et 5b attenante aux crochets 51a et 51b. Les surfaces S5a et S5b sont planes et sont perpendiculaires à l'axe X.

On note P, un plan médian de la roue 1, perpendiculaire à l'axe X. Le plan médian P passe entre les flancs 5a et 5b et entre les crochets 51a et 51b, à égale distance de ceux-ci. Ainsi, les flancs 5a et 5b sont situés de part et d'autre du plan médian P.

20 On note h5 la hauteur des surfaces de freinage S5a et S5b, mesurée parallèlement au plan P, selon une direction radiale R de la roue 1.

Les extrémités périphériques des rayons a1, 4a2 et 4b1 sont équipées de têtes 40 filetées, fixées au pont 6 de la jante 3. Le pont 6 comporte des trous 41 dont les bords sont prolongés vers l'intérieur du volume intérieur V par une cheminée 42 de forme globalement cylindrique. Les cheminées 42 sont taraudées intérieurement pour visser les têtes 40. 25

Un trou de valve 43 est réalisé à travers le pont 6 et la paroi transversale 7. Lorsqu'un pneumatique est monté sur la jante 3, la valve du pneumatique est insérée dans le trou de valve 43 et dépasse à l'extérieur de la jante 3.

30 La paroi transversale 7 est pourvue d'un détrompeur 71 décalé par rapport au plan P. Le détrompeur 71 permet de repérer le côté droit et le côté gauche de la jante 3, pour faciliter le montage des rayons 4a1, 4a2 et 4b1.

On note e6 l'épaisseur du pont 6, mesurée selon la direction radiale R, dans le plan P et perpendiculairement à l'axe X.

35 La jante 3 est divisée en plusieurs zones Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1, qui fractionnent la circonférence de la jante 3 en plusieurs secteurs angulaires. Les zones de



transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 sont situées respectivement autour des trous 41 où sont montés les rayons 4a1, 4a2 et 4b1. Deux zones de transition Z2 sont situées de part et d'autre de chaque zone de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1. Les zones intermédiaires Z1 sont situées entre les zones de transition Z2 et sont plus éloignées des trous 41 que les zones Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1. Ainsi, chaque zone de transition Z2 est située entre une zone de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 et une zone intermédiaire Z1.

En service, les zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 sont soumises à des contraintes mécaniques d'intensité relativement élevée car c'est à ce niveau que l'effort fourni par le cycliste est transmis à la jante 3. Les zones de transition Z2 sont soumises à des contraintes mécaniques d'intensité moyenne car elles sont adjacentes aux zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1. Les zones intermédiaires Z1 sont soumises à des contraintes mécaniques relativement faibles car elles sont éloignées des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1.

Plus l'épaisseur  $e_6$  du pont 6 est importante et plus la jante 3 est solide et lourde. Au contraire, plus l'épaisseur  $e_6$  du pont 6 est faible et plus la jante 3 est fragile et légère. Pour avoir une jante 3 avec une résistance mécanique satisfaisante et une masse réduite, l'épaisseur  $e_6$  est adaptée en fonction des contraintes mécaniques encaissées par les différentes zones Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 ou Z3b1.

Au niveau des zones intermédiaires Z1, l'épaisseur  $e_6$  est égale à une épaisseur minimale  $e_{6min}$ . L'épaisseur  $e_{6min}$  est inférieure à 0,8 mm, de préférence inférieure à 0,65 mm.

Au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1, l'épaisseur  $e_6$  est égale à une épaisseur maximale  $e_{6max}$  supérieure à l'épaisseur minimale  $e_{6min}$ . L'épaisseur  $e_{6max}$  est supérieure à 1,6 mm, de préférence supérieure à 2 mm.

Par ailleurs, l'intensité des efforts mécaniques transmis à la jante 3 par les rayons 4a1, 4a2 et 4b1 n'est pas la même selon que le rayon 4a1, 4a2 ou 4b1 fait partie d'une nappe 4a ou 4b menante ou menée, et selon que le rayon est un rayon tracteur 4a2 ou non tracteur 4a1. De plus, l'intensité des efforts transmis n'est pas la même pour la roue 1, qui est la roue motrice du cycle, et pour la roue avant du cycle, non représentée.

Ainsi, l'épaisseur  $e_{6max}$  n'est pas la même pour chaque zone de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1. L'épaisseur  $e_{6max}$  des zones de transmission Z3a1 où sont accrochés les rayons tracteurs 4a2 est supérieure à l'épaisseur  $e_{6max}$  des zones de transmission Z3a2 où sont accrochés les rayons non-tracteurs 4a1. L'épaisseur  $e_{6max}$  des zones de transmission Z3b1 où est accrochée la nappe 4a qui est menante est supérieure à l'épaisseur  $e_{6max}$  des zones de transmission Z3a2 où est accrochée la

nappe 4b qui est menée. L'épaisseur  $e_6$  de la roue motrice 1 du cycle est de préférence supérieure ou égale à l'épaisseur  $e_6$  de la roue avant du cycle.

De manière optionnelle, les flancs 5a et 5b peuvent être localement plus épais au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2, Z3b1 et au niveau des zones de liaison Z2 qu'au niveau des zones intermédiaires Z1, pour réduire les risques de rupture de la jante 3.

Au niveau des zones de transition Z2, l'épaisseur  $e_6$  est égale à une épaisseur intermédiaire  $e_{6int}$  comprise entre l'épaisseur minimale  $e_{6min}$  et l'épaisseur maximale  $e_{6max}$ . Pour chaque zone de transition Z2, l'épaisseur intermédiaire  $e_{6int}$  varie de préférence de manière progressive le long de la circonférence de la jante 3, entre la zone intermédiaire Z1 et la zone de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 adjacentes la à zone de transition Z2.

On note S3, une surface externe de la jante 3, située à l'extérieur du volume intérieur V et définie par le pont 6 et par la partie des flancs 5a et 5b située entre le pont 6 et les surfaces de freinage S5a et S5b. La surface externe S3 est connexe, autrement dit d'un seul tenant. Dans le plan radial P4 de la jante 3, on note R6, le rayon de courbure d'une surface externe S6 du pont 6, qui est tournée en regard de l'axe de rotation X et qui est à l'extérieur du volume V. On note C6, le centre de courbure de la surface externe S6. Le pont 6 n'est pas exactement en forme d'arc de cercle. Par conséquent, le rayon de courbure R6 est variable. Le rayon de courbure R6 est mesuré sur une zone médiane Z6 du pont 6 qui a une largeur transversale, mesurée perpendiculairement au plan P, égale à 10 mm.

Dans la zone médiane Z6, le rayon de courbure R6 est inférieur à 15 mm, de préférence inférieur à 10 mm. Par exemple, le rayon R6 est égal à 8 mm. Un grand rayon de courbure R6 dégraderait l'aérodynamisme de la jante 3. Le faible rayon de courbure R6 de la jante 3 lui confère un aérodynamisme optimisé.

Comme le montre la figure 2, la hauteur  $h_5$  des surfaces de freinage S5a et S5b est plus grande au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 qu'au niveau des zones intermédiaires Z1. Comme expliqué ci-dessous, cela constitue un témoin sonore d'usure des patins 81.

Au niveau des zones intermédiaires, la hauteur  $h_5$  est égale à une hauteur minimale  $h_{5min}$ . Au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1, la hauteur  $h_5$  est égale à une hauteur maximale  $h_{5max}$  supérieure à la hauteur minimale  $h_5$ . Au niveau des zones intermédiaires Z2, la hauteur  $h_5$  est égale à une hauteur intermédiaire  $h_{5int}$  qui varie progressivement entre la hauteur minimale  $h_{5min}$  et la hauteur maximale  $h_{5max}$ .

On note  $\Delta h$  la différence de hauteur entre la hauteur maximale  $h_{5max}$  et la hauteur minimale  $h_{5min}$ . La différence de hauteur  $\Delta h$  forme une variation de la hauteur  $h_5$ .

5 La zone rectangulaire Z8 de la jante 3 représentée à la figure 2 représente la zone de contact entre la surface S8 du patin 81 et la jante 3 lors du freinage, lorsque le patin 81 n'est pas ou peu usé. Cette configuration est représentée à la figure 7. Sur toute la circonférence de la jante 3, le contact entre le patin 81 et la jante 3 se fait uniquement au niveau de la surface de freinage S5a ou S5b, et la surface de frottement S8 du patin 81 ne recouvre pas la surface externe S3 de la jante 3, qui est en retrait vers le plan médian P par rapport à chaque surface de freinage S5a et S5b.

10 La zone Z8' de la jante 3 représente la zone de contact entre la surface de frottement S8 du patin 81 et la jante 3 lors du freinage, lorsque le patin 81 est usé. Cette configuration est représentée à la figure 9. Etant donné la forme évasée du patin 81, la surface de la zone Z8' est plus grande que la surface de la zone Z8. Lorsqu'un patin 81 est usé et qu'il est en contact avec la jante 3 au dessus de la surface externe S3, au niveau des zones intermédiaires Z1, une partie de la surface de frottement S8 du patin 81 déborde au niveau des surfaces de freinage S5a et S5b. Au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1, le contact entre le patin 81 et la jante 3 se fait entièrement ou presque entièrement sur les surfaces de freinage S5a et S5b. Ainsi, lorsque le patin 81 est usé, grâce à la différence de hauteur  $\Delta h$  entre les zones intermédiaires Z1 et les zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1, la partie de la surface de frottement S8 des patins 81 qui, lors du freinage, est en contact avec la jante 3 au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1, est plus grande qu'au niveau des zones intermédiaires Z1.

25 De préférence, la différence de hauteur  $\Delta h$  est supérieure à H1mm, de préférence encore supérieure à H2mm.

Lors du freinage, la roue 1 tourne et le patin 81 frotte sur les surfaces de freinage S5a et S5b. Lorsque le patin 81 n'est pas usé, le son produit par ce frottement est constant tout au long du freinage. Au contraire, lorsque le patin 81 est usé, le son produit par le frottement est modifié lorsque le patin 81 frotte au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1. Cette différence de son permet à l'utilisateur de savoir, lors du freinage, si le patin 81 est usé. En effet, grâce à la différence de hauteur  $\Delta h$ , le son produit par le frottement des patins 81 devient discontinu en cas d'usure des patins 81, et lorsque l'utilisateur entend un son saccadé, il est alerté de l'usure des patins 81.

35 Les portions des surfaces de freinage qui correspondent au supplément de surface présent au niveau des zones de transmission sont appelées "témoin d'usure t" et sont

référencées  $ta_1$ ,  $ta_2$ ,  $tb_1$  sur la figure 2. De chaque côté de la jante il y a autant de témoin d'usure  $t$  qu'il y a de rayon.

5 Du côté du patin 81 tourné vers l'axe de rotation X et à proximité du support 82, la largeur L8 du patin 81 décroît de manière plus prononcée que du côté de la surface de frottement S8. Grâce à la variation prononcée de la largeur L8 à proximité du support 82, dans la zone d'usure maximale du patin 81, le signal sonore apparaît assez brutalement, ce qui facilite sa détection. Cette variation prononcée de la largeur L8 est réalisée du côté de l'axe de rotation X car cette zone frotte sur la partie des surfaces de freinage S5a et S5b qui présentent les différences de hauteur  $\Delta h$  utiles pour la détection de l'usure. En  
10 variante, le patin 81 est symétrique et sa largeur L8 décroît de manière plus prononcée, à proximité du support 82, à la fois du côté du patin 82 tourné vers l'axe de rotation X et du côté du patin 82 tourné vers le pneumatique.

15 La suite de la description concerne un procédé de fabrication de la jante 3, représenté à la figure 10, qui comprend des étapes 1001 à 1008 se déroulant successivement.

Dans une étape d'extrusion 1001, on réalise par extrusion ou filage d'un alliage métallique, par exemple un alliage d'aluminium, un profilé 30 rectiligne, dont la section transversale est représentée à la figure 6. La section du profilé 30 est similaire à celle de  
20 la jante 3 et comporte deux flancs 5a et 5b et un pont 6 de forme arrondie qui relie les flancs 5a et 5b. Une paroi transversale 7, globalement perpendiculaire aux flancs 5a et 5b, relie entre eux les flancs 5a et 5b. Du côté opposé au pont 6, les flancs 5a et 5b sont pourvus chacun d'un crochet 51a et 51b en forme de L.

On note  $e_{60}$  l'épaisseur du pont 6 du profilé 30, mesurée selon la direction radiale R dans le plan médian P, perpendiculairement à l'axe longitudinal X30 du profilé.

25 On note C0 le centre de courbure et R0 le rayon de courbure de la surface externe S60 du pont 6 du profilé 30, mesurée sur une zone Z60 de 10 mm de large. Le rayon R0 est supérieur au rayon R6 de la jante 3. Le rayon R0 est supérieur à 20 mm.

Dans une étape de cintrage 1002, on cintré la portion du profilé 30 pour former plusieurs spires hélicoïdales circulaires, par exemple au moyen d'une cintreuse à galets.  
30 Par exemple, on forme trois spires à partir du profilé 30 qui a alors une longueur qui équivaut à environ trois fois la circonférence de la jante 3.

Dans une étape de découpe 1003, on sectionne les spires pour obtenir plusieurs anneaux ayant le même le périmètre que la jante 3.

35 Pour éviter l'apparition de défauts dans la matière du profilé 30 lors de l'extrusion, l'épaisseur des parois du profilé 30 doit être suffisamment importante. De plus, lorsque les parois du profilé 30 sont trop fines, le profilé 30 risque de flamber lors du cintrage et des

plissements indésirables se forment au niveau du pont 6 lors du cintrage. Pour empêcher ces phénomènes, l'épaisseur e60 du pont 6 du profilé 30 est supérieure à 1,6 mm, de préférence supérieure à 1,9 mm

5 Dans une étape d'assemblage 1004, on met bout à bout les extrémités de la portion de l'anneau obtenu lors de l'étape de découpe 1003 pour les solidariser, par exemple en les soudant. En alternative, on peut relier les extrémités par manchonnage, en introduisant une pièce rapportée dans le volume intérieur V.

10 L'épaisseur e60 du profilé 30 est suffisamment grande pour réaliser une soudure ayant une bonne solidité. Si l'épaisseur e60 est trop faible, la soudure devient très délicate à réaliser et risque de se rompre.

Dans une étape de perçage 1005, on réalise le trou de valve 43, par exemple au moyen d'un forêt.

15 Dans une étape de fluo-perçage 1006, on réalise simultanément les trous 41 et les cheminées 42 de fixation des rayons 4a1, 4a2 et 4b1 par fluo-perçage, c'est-à-dire par perçage sans découpage. Pour ce faire, on utilise un foret de perçage par refoulement opérant sur la surface externe du pont 6, en direction de la paroi transversale 7, de manière à créer les cheminées 42. L'épaisseur initiale e60 du pont 6 est suffisamment grande pour que la cheminée 42 présente une bonne résistance mécanique. En effet, la quantité de matière refoulée est relativement importante, ce qui permet d'obtenir une  
20 cheminée suffisamment épaisse. Le trou de valve 43 constitue un repère angulaire pour la réalisation des trous 41 et des cheminées 42, ainsi que pour la réalisation des étapes suivantes.

Le rayon R0 est relativement grand, ce qui empêche le foret de fluo-perçage de glisser sur le pont 6, en particulier lorsqu'on n'utilise pas de canon pour le maintenir.

25 Dans une étape d'usinage 1007, on usine l'intégralité de la surface externe S3 de la jante 3, sur l'ensemble de la périphérie de la jante 3, c'est-à-dire sur 360° et sur chaque zone Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1. Par exemple, on peut utiliser une fraise concave 100, représentée à la figure 16, qui présente un profil globalement en forme de U et qui permet d'usiner en un seul passage l'intégralité de la surface externe S3, à la fois au niveau du  
30 pont 6 et des flancs 5a et 5b. En alternative, on peut utiliser une fraise convexe, une fraise boule ou tout autre outil de coupe approprié.

Lors d'une étape complémentaire d'usinage, on usine les surfaces de freinage S5a et S5b, par exemple au moyen d'une fraise deux tailles.

35 Ainsi, les seules surfaces usinées de la jante 3 sont la surface externe S3 et les surfaces de freinage S5a et S5b. La surface interne S7a de la paroi transversale 7, qui délimite le volume V, ainsi que des surfaces S'6a, S'5a et S'5b du pont 6 et des flancs 5a

et 5b qui délimitent le volume V, ne sont pas usinée. De même, la surface externe S7b de la paroi transversale 7, qui est située à l'extérieur du volume V et comporte le détrompeur 71, n'est pas usinée. En d'autres termes, la seule surface de la jante 3 qui est usinée est une surface externe « étendue » qui comprend la surface externe S3 et les surfaces de freinage S5a et S5b.

L'étape d'usinage 1007 permet, dans le cas où les extrémités du profilé 30 sont assemblées par soudage, d'ébavurer le cordon de soudure en créant un état de surface lisse sur toute la circonférence de la jante 3. La soudure n'est alors plus visible, ce qui améliore l'esthétique de la jante 3. Il n'est pas nécessaire d'usiner ultérieurement le joint de soudure, ce qui diminue le nombre d'étapes de fabrication.

Lorsque la jante 3 est usinée avec une fraise concave, la courbure de la surface externe S3 est continue et ne forme pas d'arête. En d'autre terme, la trace de la surface externe S3 dans un plan radial est une courbe dont la dérivée est continue. Par conséquent, l'aérodynamisme de la roue est amélioré.

L'usinage est relativement simple puisqu'il peut être effectué avec une fraiseuse à un axe en faisant tourner la jante 3 autour de l'axe X par rapport à l'outil et en translatant radialement l'outil, ce qui crée simultanément les variations de l'épaisseur  $e_6$  des zones Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1 et les variations de la hauteur  $h_5$ . Cela permet de réduire le temps de cycle à une durée inférieure à 1 min. Ainsi, le coût de fabrication de la jante 3 est diminué.

Etant donné que le fluo-perçage est réalisé avant l'usinage, l'ébavurage des trous 41 et 43 se fait automatiquement lors de l'étape d'usinage 1007. Il n'est pas nécessaire d'effectuer une étape supplémentaire d'ébavurage des trous 41 et 43.

Dans une étape de taraudage 1008, on taraude la surface intérieure des cheminées 42 pour former un filetage permettant de visser les têtes 40 des rayons 4a1, 4a2, et 4b1.

Lors de l'usinage, l'épaisseur de matière retirée au niveau du pont 6 est plus ou moins importante en fonction de la zone Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1 usinée. Les zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 conservent une épaisseur  $e_{6max}$  relativement importante. Entre les rayons, l'épaisseur  $e_{6min}$  des zones intermédiaires Z1 est plus fine. Les zones de transition Z2 présentent une épaisseur  $e_{6int}$  qui varie progressivement.

L'épaisseur de matière usinée et la localisation des trous 41 peuvent être adaptées selon plusieurs paramètres, par exemple le nombre de rayons de la roue 1, le poids de l'utilisateur, la pratique (vélo de piste, de cross, VTT ...), et selon le type de rayons. Ainsi, à partir d'un même profilé 30, on peut réaliser une jante adaptée à l'utilisation souhaitée, en modifiant les paramètres de la fabrication, notamment la gamme d'usinage.

Dans une opération d'usinage complémentaire 1009, on usine les surfaces de freinage S5a et S5b, par exemple par tournage ou avec une fraise deux tailles.

On note A, un rapport ayant comme dénominateur, l'épaisseur  $e_{60}$ , et comme numérateur, l'épaisseur maximale  $e_{6max}$ . Le rapport A est inférieur à 90 %.

5 Par exemple dans le mode de réalisation mentionné ci-dessus, le rapport A est égal à 87,5 % (2,1/2,4).

10 En variante, la variation de l'épaisseur  $e_6$  entre l'épaisseur minimale  $e_{6min}$  et l'épaisseur maximale  $e_{6max}$  n'est pas progressive, de sorte que la surface externe S3 de la jante 3 présente, au moins au niveau du pont 6, une arête ou cassure orientée globalement parallèlement à l'axe X. Dans ce cas, au niveau des zones de transition Z2, l'épaisseur intermédiaire  $e_{6int}$  présente une variation discontinue le long de la circonférence de la jante 3, entre la zone intermédiaire Z1 et la zone de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 adjacentes à la zone de transition Z2.

15 La jante 3 fait partie d'une roue arrière 1 de cycle, mais l'invention s'applique également aux roues avant. L'invention s'applique également à des jantes ayant un nombre de rayons variable, et de différents types.

20 En variante, lors de l'étape 1006, on ne réalise pas un fluoperçage mais un perçage avec enlèvement de matière. Dans ce cas, la jante est découpée pour former les trous 41. Pour la fixation des rayons 4a1, 4a2 et 4b sur la jante 3, on peut alors prévoir de fixer dans les trous 41 des douilles. Le fluoperçage, qui est un perçage sans enlèvement de matière, et le perçage par enlèvement de matière sont considérés comme deux modes de réalisations alternatifs d'un perçage.

25 La fraise 100 représentée à la figure 16 présente un profil concave ayant une courbure continue mais en variante le profil concave présente au moins une arête orientée selon une direction circonférentielle, par exemple entre le pont 6 et un flanc 5a ou 5b.

30 Soit  $\varepsilon_6$  l'épaisseur de matière enlevée au pont 2 au terme de l'étape d'usinage 1007, mesurée selon la direction radiale R, dans le plan P et perpendiculairement à l'axe X. L'épaisseur  $\varepsilon_6$  est égale à la différence entre l'épaisseur  $e_{60}$  du pont 6 profilé 30 et l'épaisseur  $e_6$  du pont 6 de la jante 3. L'épaisseur de matière enlevée  $\varepsilon_6$  varie en fonction de la zone Z3a1, Z3a2, Z3b1, Z2 ou Z1 considérée. L'épaisseur maximale de matière enlevée  $\varepsilon_{6max}$  est atteinte au niveau des zones intermédiaires Z1, où elle est égale à 1,45 mm. L'épaisseur minimale de matière enlevée  $\varepsilon_{6min}$  est atteinte au niveau des zones de transmission E3a2 des rayons tracteurs 4a2, où elle est égale à 0,2 mm.

35 Lors de l'étape d'usinage 1007, l'épaisseur minimale de matière enlevée  $\varepsilon_{6min}$  doit être choisie suffisamment importante pour que l'usinage supprime les aspérités

généérées lors de l'extrusion et du cintrage du profilé 30. De préférence, l'épaisseur minimale de matière enlevée  $\varepsilon_{6min}$  est supérieure à 0,1 mm, de préférence encore supérieure à 0,3 mm.

5 De plus, lors de l'étape d'usinage 1007, la profondeur de passe doit être choisie suffisamment faible pour assurer une parfaite continuité de la coupe et pour garantir un état de surface bien lisse. De préférence, on peut choisir une profondeur de passe inférieure à 0,4 mm, de préférence encore inférieure à 0,2 mm.

10 Les figures 11 à 15 montrent une jante 103 conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention. Dans le deuxième mode de réalisation, on ne décrit pas en détail les éléments semblables à ceux du premier mode de réalisation. Les éléments de la jante 103 semblables à ceux de la jante 3 portent les mêmes références numériques, augmentées de 100.

15 La jante 103 est fabriquée à partir d'un profilé dissymétrique, pour améliorer la répartition des efforts transmis entre la jante 103 et les rayons 4a1, 4a2 et 4b1 qui ne s'étendent pas exactement selon la direction radiale R et qui n'ont pas tous la même orientation par rapport au plan P.

La jante 103 est réalisée au moyen d'un procédé analogue à celui décrit précédemment. Il est possible d'usiner la jante 103 en partant d'un profilé dissymétrique, avec une fraise à profil concave dont l'axe de rotation est incliné par rapport au plan P.

20 La section transversale de la jante 103 est en forme de caisson creux et comprend deux flancs 105a et 105b et un pont 106. Une paroi transversale 107 relie entre eux les flancs 105a et 105b, à l'opposé du pont 106. Du côté opposé au pont 106, les flancs 105a et 105b sont pourvus chacun d'un crochet 151a et 151b en forme de L, prévu pour fixer un pneumatique non représenté à la jante 103.

25 Des trous 141 raccordés à des cheminées 142 sont réalisés dans le pont 106.

30 De manière analogue à la jante 3, la jante 103 est divisée en plusieurs zones Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1, qui divisent la circonférence de la jante 103 en plusieurs secteurs angulaires. Comme visible aux figures 12 à 15, l'épaisseur  $e_{106}$  du pont 106 varie, en fonction de la zone Z1, Z2, Z3a1, Z3a2 et Z3b1 de la jante 103, de manière analogue à la jante 3 du premier mode de réalisation.

35 L'épaisseur  $e_{106}$  varie entre une épaisseur maximale  $e_{106max}$ , au niveau des zones de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1 et une épaisseur minimale  $e_{106min}$ , au niveau des zones intermédiaires Z1. Au niveau des zones de transition Z2, l'épaisseur  $e_{106}$  est égale à une épaisseur intermédiaire comprise entre l'épaisseur minimale  $e_{106min}$  et l'épaisseur maximale  $e_{106max}$ .



L'épaisseur maximale  $e_{106max}$  des zones de transmission Z3a1 des rayons tracteurs 4a2 est supérieure à l'épaisseur maximale  $e_{106max}$  des zones de transmission Z3a2 des rayons non tracteurs 4a1. L'épaisseur  $e_{106max}$  des zones de transmission Z3b1 des rayons 4b1 de la nappe menée 4b est inférieure à l'épaisseur  $e_{106max}$  des rayons 4a1 et 4a2 de la nappe menante 4a.

Dans les modes de réalisation représentés sur les figures, on retrouve une différence de hauteur  $\Delta h$  de part et d'autre de chaque zone de transmission Z3a1, Z3a2 et Z3b1. Le nombre de différences de hauteur  $\Delta h$  peut varier. Il peut y avoir, le long de la circonférence de la jante 3, une seule variation de hauteur  $\Delta h$ , par exemple au niveau d'une zone de transmission Z3a1, Z3a2 ou Z3b1 ou au niveau du trou de valve 43.

Dans les procédés de fabrication de jantes connus de l'art antérieur, on cherchait systématiquement à réduire au maximum l'épaisseur du profilé. Au contraire, selon l'invention, on prévoit délibérément une épaisseur  $e_6$  du pont 6 du profilé relativement importante, supérieure à l'épaisseur maximale  $e_{6max}$  du pont 6 considérée au terme de la fabrication de la jante 3 et sur la globalité de la circonférence de la jante 3, pour ensuite usiner toute la circonférence de la jante 3.

Dans le cadre de l'invention, les différents modes de réalisation décrits peuvent être combinés entre eux, au moins partiellement.

REVENDICATIONS

1.- Jante (3 ; 103) pour roue (1) de cycle, présentant, en coupe radiale, une forme en « U » avec deux flancs (5a, 5b ; 105a, 105b) latéraux et un pont (6 ; 106) qui relie les flancs et qui est situé en regard d'un axe de rotation (X) de la roue (1),  
5 la jante (3 ; 103) étant caractérisée en ce que les flancs (5a, 5b ; 105a, 105b) définissent chacun une surface de freinage (S5a, S5b) plane, prévue pour coopérer avec un patin de freinage (81) et en ce que la hauteur (h5) d'au moins une surface de freinage (S5a, S5b), mesurée radialement, n'est pas constante sur la circonférence de la jante (3 ; 103) et  
10 présente au moins une variation de hauteur.

2. Jante (3, 103) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les surfaces de freinage sont équipées de témoins d'usure ( $ta_1$ ,  $ta_2$ ,  $tb_1$ ) placés au niveau des zones d'attache des rayons de la roue.

15 3. Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle est divisée en plusieurs zones (Z1, Z2, Z3a1, Z3a2, Z3b1) qui fractionnent la circonférence de la jante (3 ; 103) en secteurs angulaires, les zones (Z1, Z2, Z3a1, Z3a2, Z3b1) comprenant :

- 20 - des zones de transmission (Z3a1, Z3a2, Z3b1) situées autour des zones d'attache des rayons (4a1, 4a2, 4b1) de la roue (1) et  
- des zones intermédiaires (Z1) situées entre les zones de transmission (Z3a1, Z3a2, Z3b1),

25 en ce que, au niveau des zones de transmission (Z3a1, Z3a2, Z3b1), l'épaisseur ( $e_6$  ;  $e_{106}$ ) du pont (6 ; 106), mesurée dans un plan médian (P) de la jante, est égale à une épaisseur maximale ( $e_{6max}$  ;  $e_{106max}$ ) et

30 en ce que, au niveau des zones intermédiaires (Z1), l'épaisseur ( $e_6$  ;  $e_{106}$ ) du pont (6) est égale à une épaisseur minimale ( $e_{6min}$  ;  $e_{106min}$ ) inférieure à l'épaisseur maximale ( $e_{6max}$  ;  $e_{106max}$ ).

35 4. Jante (3 ; 103) selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'au niveau d'au moins une zone de transmission (Z3a1, Z3a2, Z3b1), la hauteur (h5) est égale à une hauteur maximale ( $h_{5max}$ ) supérieure à une hauteur minimale ( $h_{5min}$ ) de la hauteur (h5), considérée au niveau des zones intermédiaires (Z1).

5.- Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que l'épaisseur maximale ( $e_{6max}$  ;  $e_{106max}$ ) du pont (6 ; 106) est supérieure à 1,6 mm, de préférence supérieure à 2 mm mm.

5 6.- Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que l'épaisseur minimale ( $e_{6min}$  ;  $e_{106min}$ ) du pont (6 ; 106) est inférieure à 0,8 mm, de préférence inférieure à 0,65 mm.

10 7.- Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que les zones (Z1, Z2, Z3a1, Z3a2, Z3b1) comprennent en outre des zones de transition (Z2) situées chacune entre une zone de transmission (Z3a1, Z3a2, Z3b1) et une zone intermédiaire (Z1), en ce qu'au niveau des zones de transition (Z2), l'épaisseur ( $e_6$  ;  $e_{106}$ ) du pont (6 ; 106) est égale à une épaisseur intermédiaire ( $e_{6int}$  ;  $e_{106int}$ ), comprise entre et variant progressivement entre l'épaisseur minimale ( $e_{6min}$  ;  $e_{106min}$ ) et l'épaisseur maximale ( $e_{6max}$  ;  $e_{106max}$ ) du pont (6 ; 106).

20 8.- Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que, dans une section radiale de la jante (3 ; 103), un rayon de courbure ( $R_6$  ;  $R_{106}$ ) du pont (6 ; 106) est inférieur à 15 mm, de préférence inférieur à 10 mm.

25 9.- Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le pont (6 ; 106) comporte des cheminées cylindriques (42 ; 142) taraudées intérieurement pour la fixation de rayons (4a1, 4a2, 4b1) de la roue (1) et en ce que les cheminées (42 ; 142) sont formées d'une seule pièce avec la jante (3 ; 103).

30 10.- Jante (3 ; 103) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la jante (3 ; 103) présente une surface externe ( $S_3$  ;  $S_{103}$ ) connexe qui est tournée vers l'extérieur de la jante (3 ; 103) et qui est définie à la fois par le pont (6 ; 103) et par au moins une partie des flancs (5a, 5b ; 105a, 105b) et en ce que la surface externe ( $S_3$  ;  $S_{103}$ ) est usinée intégralement, sur toute la circonférence de la jante (3 ; 103).

35 11. Roue à rayons comportant une jante selon l'une des revendications précédentes.

12.- Procédé de fabrication d'une jante (3 ; 103) pour roue (1) de cycle selon l'une des revendications précédentes, comprenant :

5 - une étape d'extrusion (1001), dans laquelle on réalise par extrusion un profilé (30) rectiligne qui comporte deux flancs (5a, 5b ; 105a, 105b) latéraux et un pont (6 ; 106) qui relie les flancs (5a, 5b ; 105a, 105b) et qui est situé en regard d'un axe de rotation (X) de la roue (1), le profilé (30) présentant une surface externe (S3 ; S103) connexe qui est tournée vers l'extérieur de la jante (3 ; 103) et qui est définie à la fois par le pont (6 ; 106) et par au moins une partie des flancs (5a, 5b ; 105a, 105b),

10 - une étape de cintrage (1003), dans laquelle on cintré le profilé (30) pour former au moins un anneau,

- une étape d'assemblage (1004), dans laquelle on solidarise les extrémités de l'anneau formé à partir du profilé (30),

15 - une étape de fluo-perçage (1006), dans laquelle on réalise des trous (41 ; 141) de fixation de rayons (4a1, 4a2, 4b1) de la roue (1) par perçage du pont (6 ; 106),

caractérisé en ce que ce procédé comporte en outre

- une étape d'usinage (1007), réalisée après l'étape de perçage (1006), dans laquelle on usine la surface externe (S3 ; S103) de la jante (3 ; 103), sur au moins une partie de la circonférence de la jante (3 ; 103).

20 13.- Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'étape d'usinage (1007) est réalisée au moyen d'une fraise (100) présentant un profil concave et permettant d'usiner simultanément le pont (6 ; 106) et les flancs (5a, 5b ; 105a, 105b).

25 14.- Procédé selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce qu'au terme de l'étape d'extrusion (1001), un rayon de courbure (R0) du pont (6) du profilé (30), mesuré dans une section radiale de la jante (3 ; 103), est supérieur à 20 mm et en ce qu'au terme de l'étape d'usinage (1007), un rayon de courbure (R6) du pont (6) de la jante est inférieur à 15 mm, de préférence inférieur à 10 mm.

30 15.- Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'au terme de l'étape d'extrusion (1001), une épaisseur (e60) du pont (6) du profilé (30) est supérieure à 1,6 mm, de préférence supérieure à 1,9 mm.

35 16.- Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'un rapport (A) ayant, comme dénominateur une épaisseur (e60) du pont (6) du profilé (30),

20

mesurée au terme de l'étape d'extrusion (1001), et, comme numérateur, une épaisseur (e6 ; e106) du pont (6, 106) de la jante (3 ; 103), mesurée au terme de l'étape d'usinage (1007), est inférieur à 90 %.

1/9

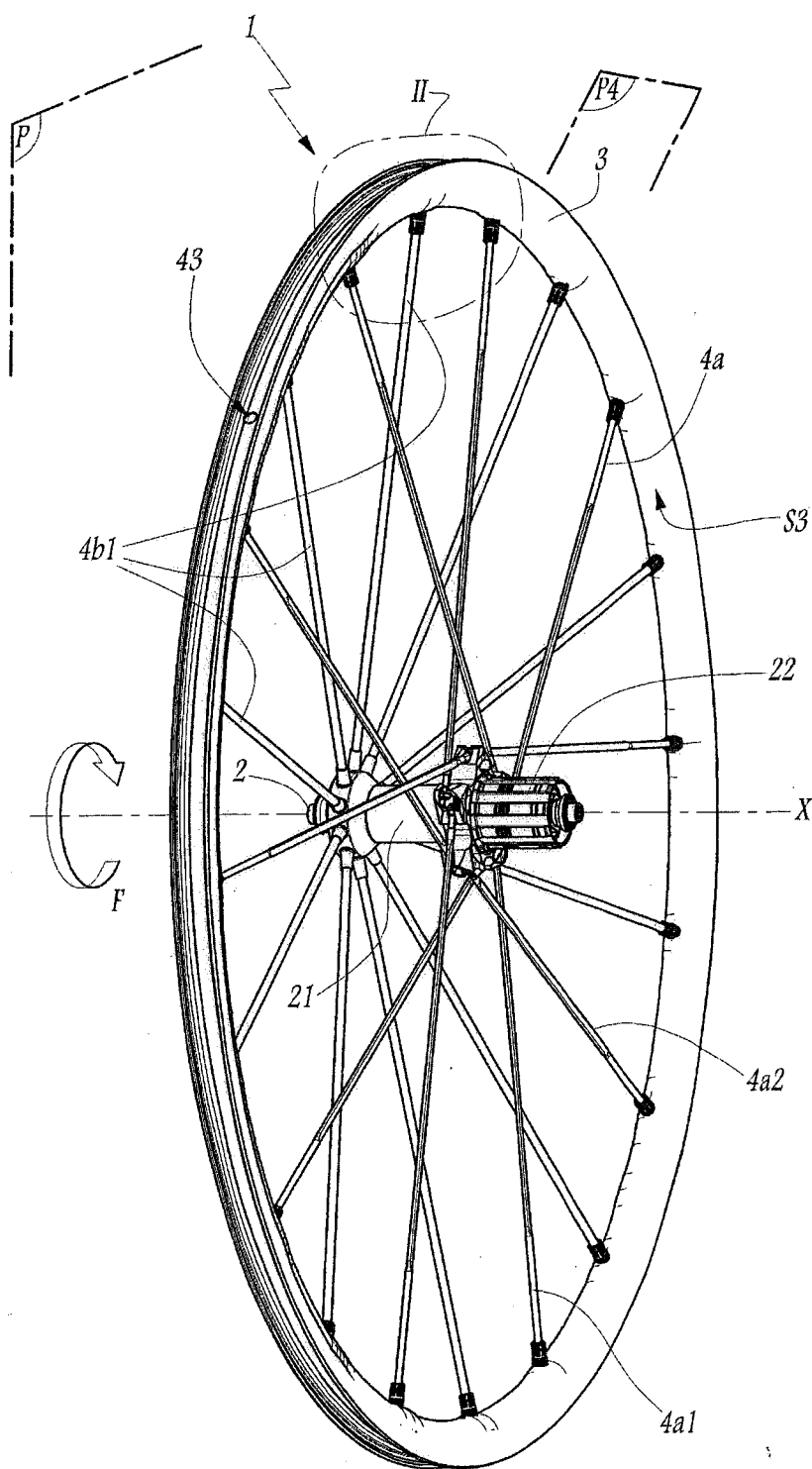


Fig. 1

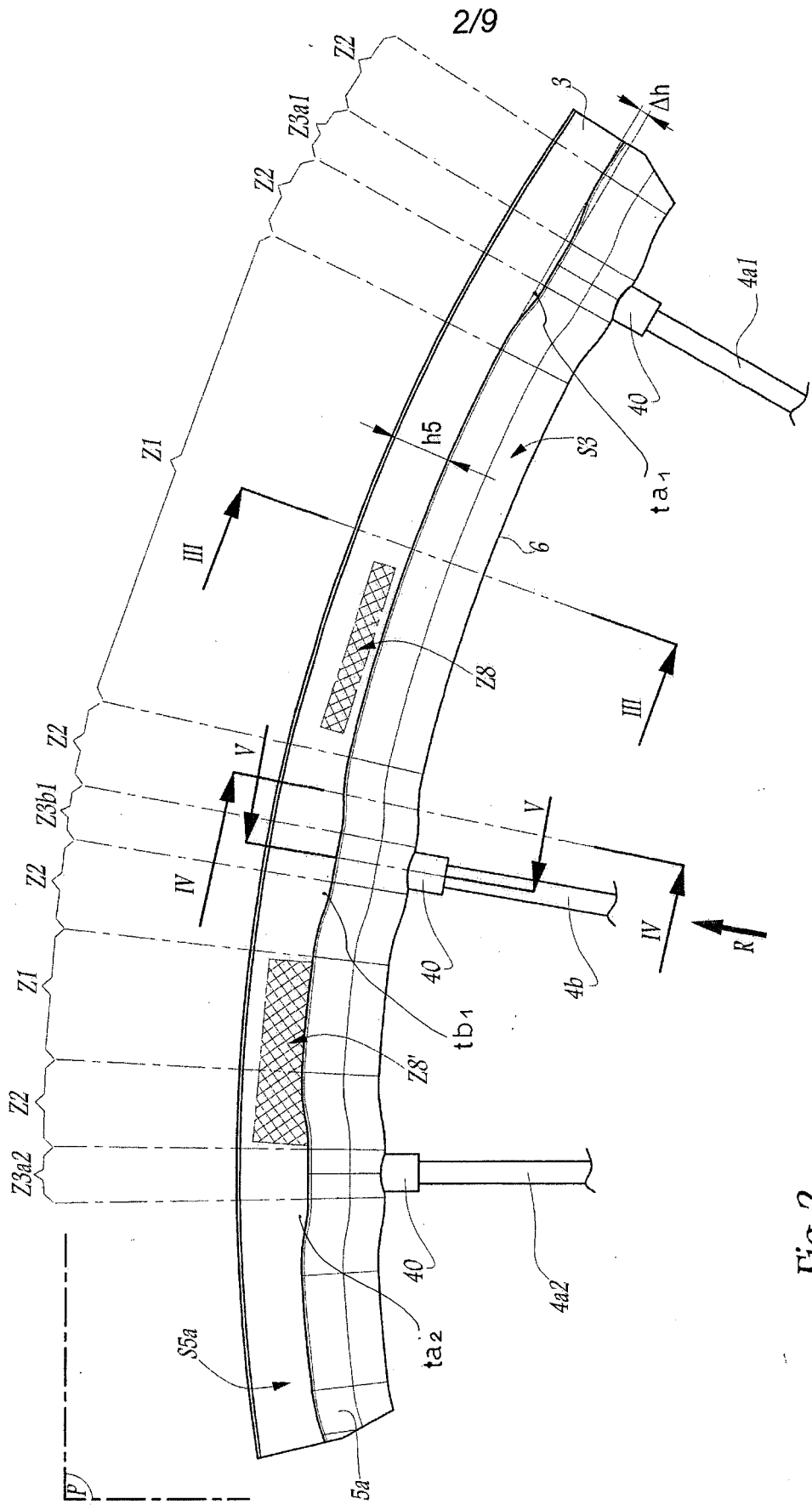


Fig.2

X<sub>∞</sub>

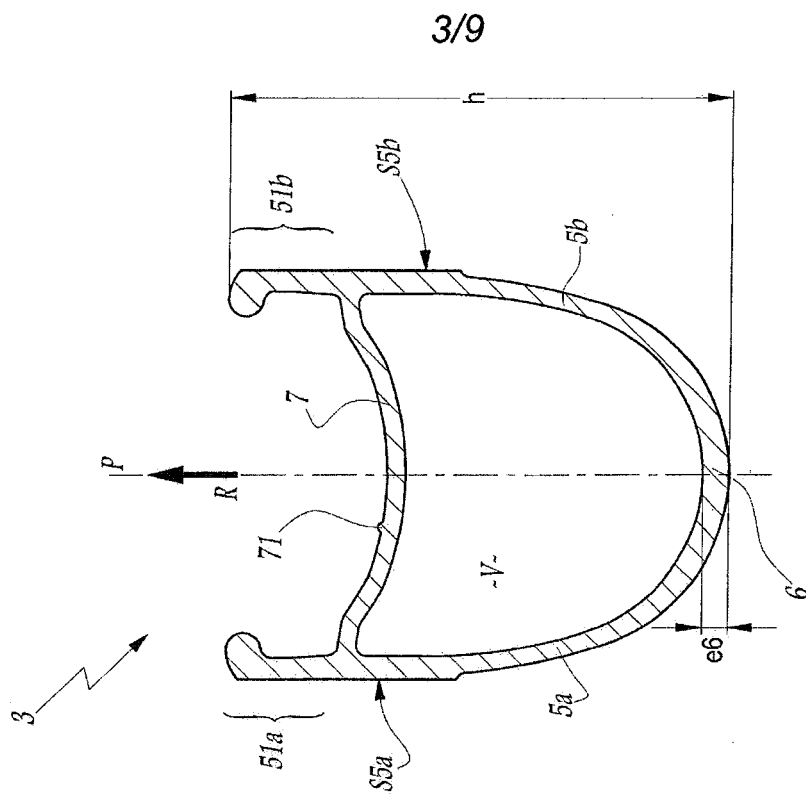


Fig. 4

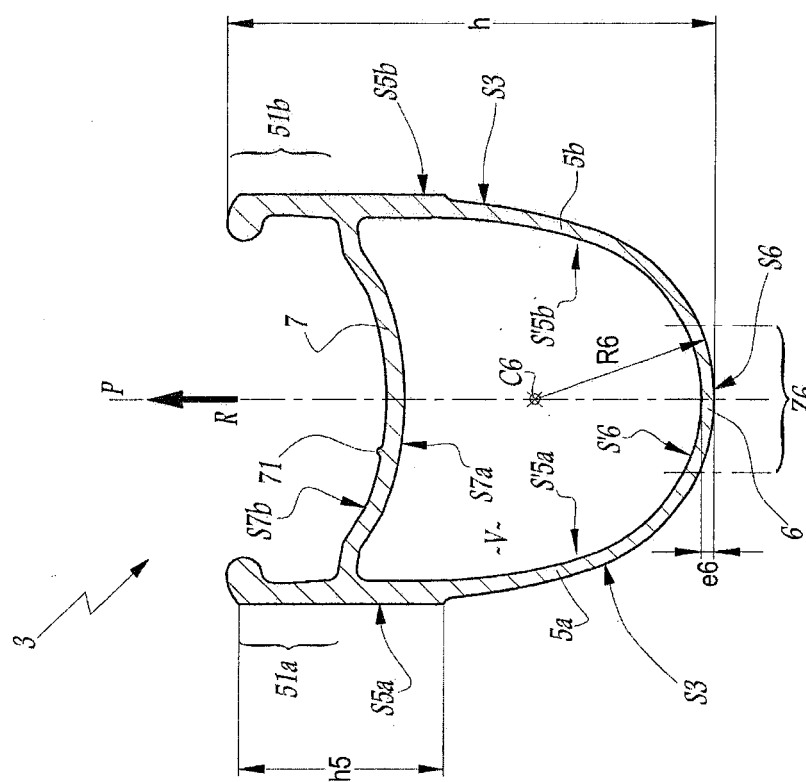


Fig. 3



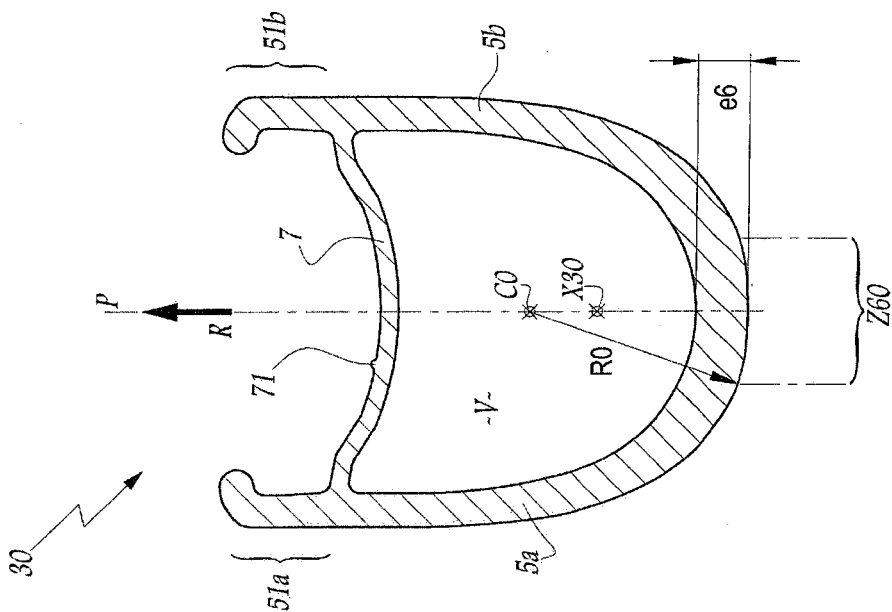


Fig. 6

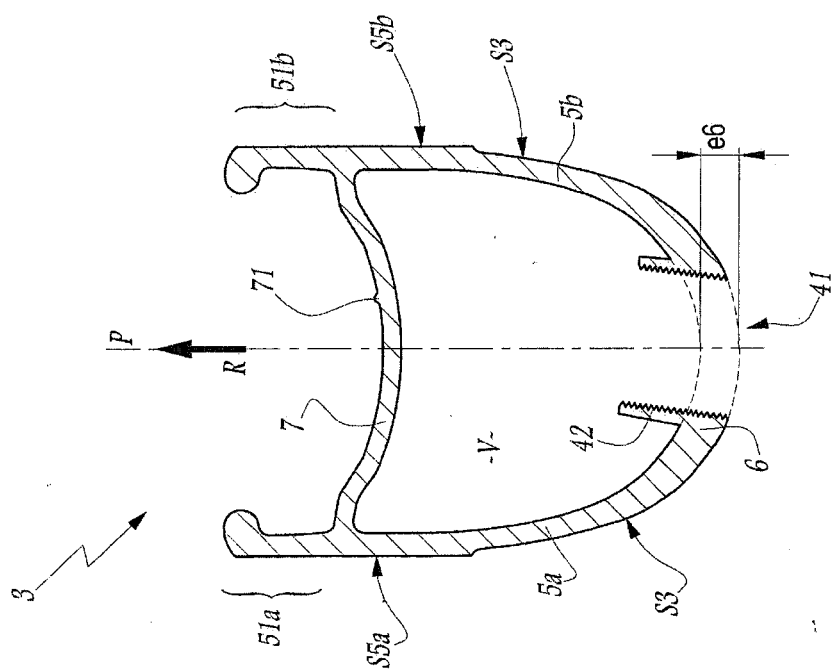


Fig. 5

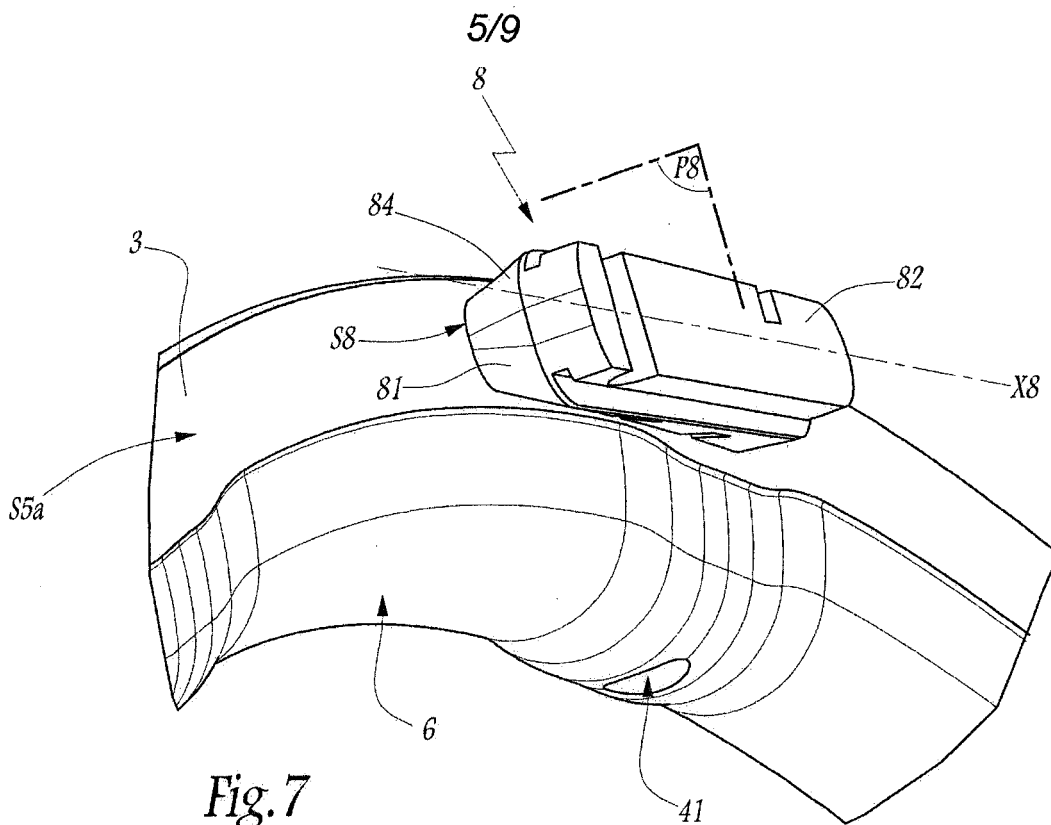


Fig. 7

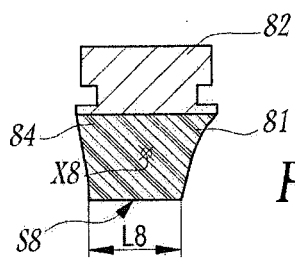


Fig. 8

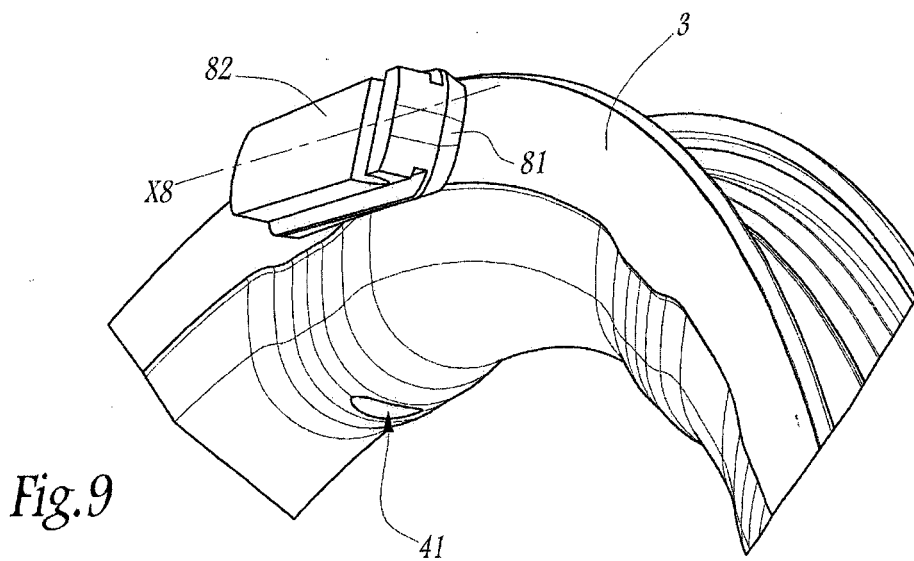


Fig. 9

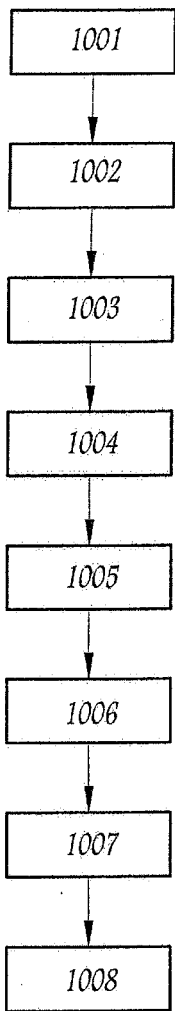


Fig.10

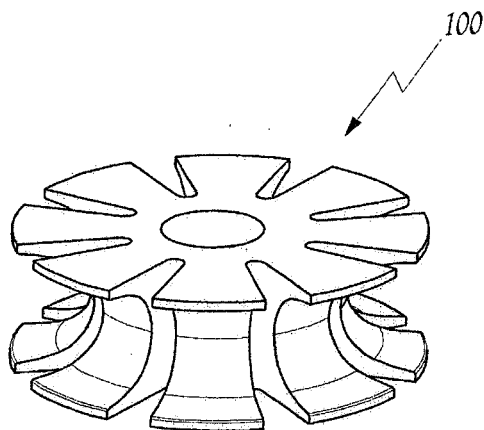


Fig.16

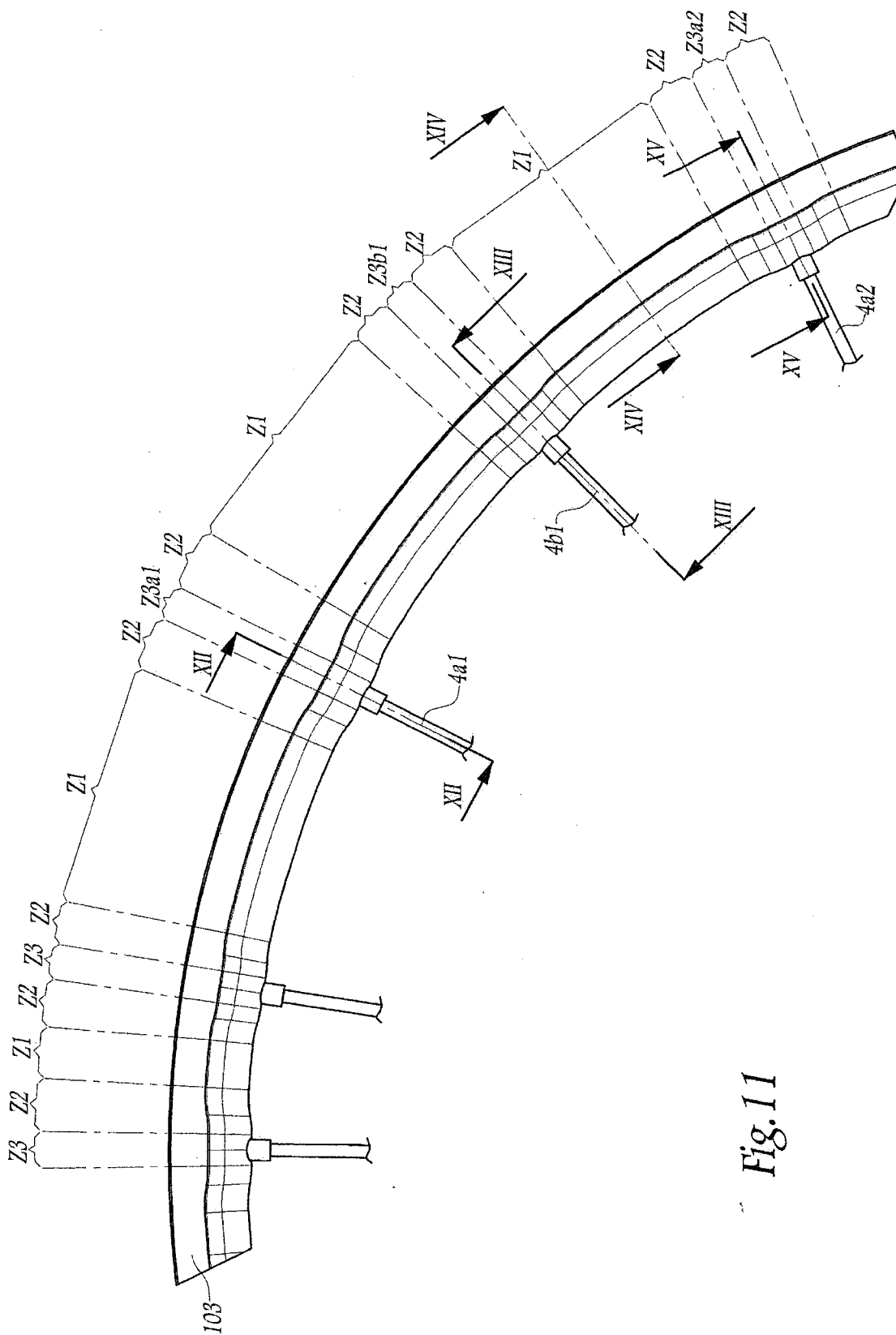


Fig. 11

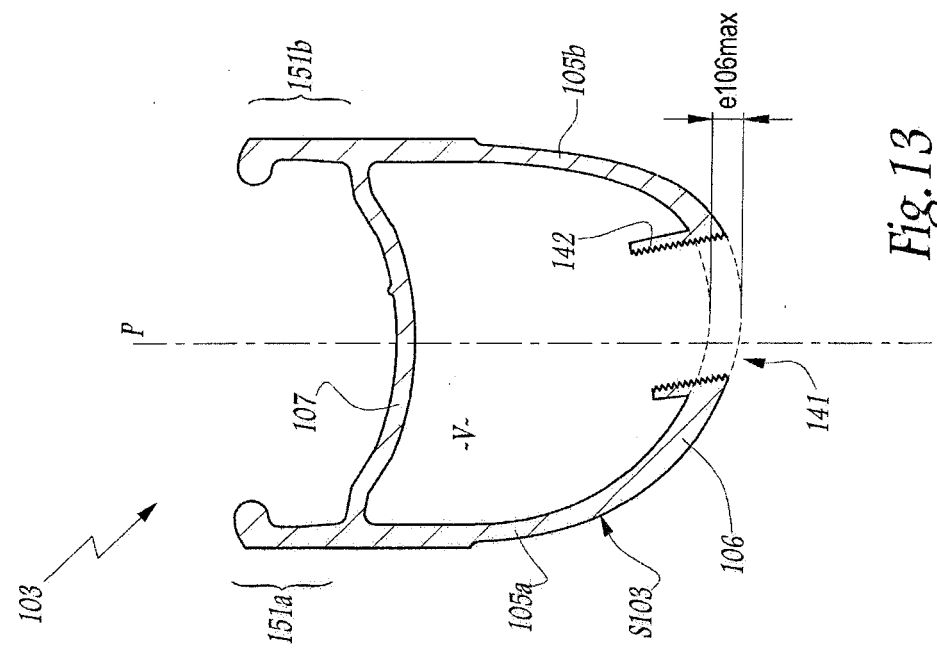


Fig. 12

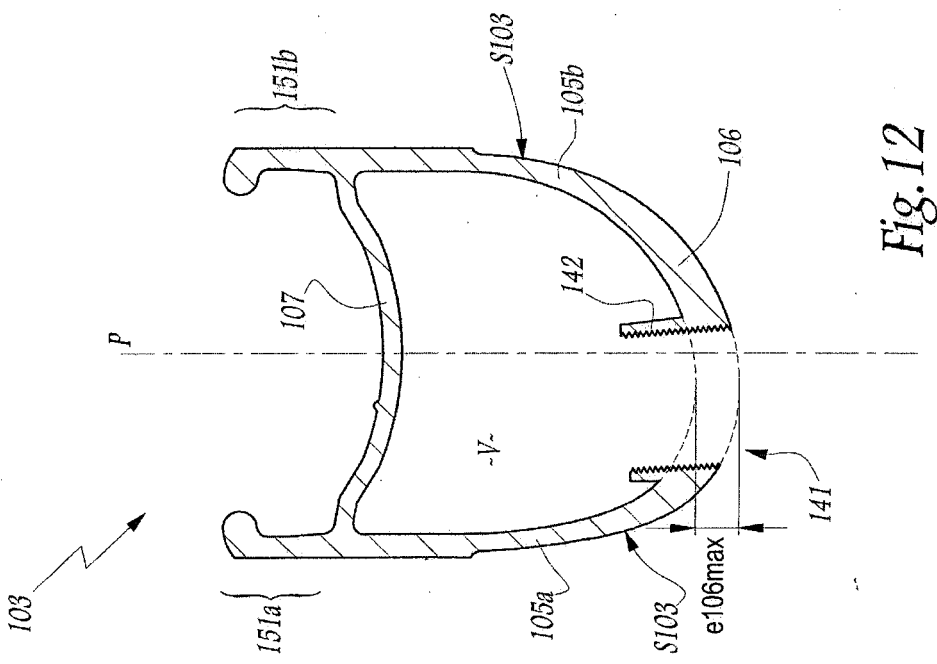


Fig. 13

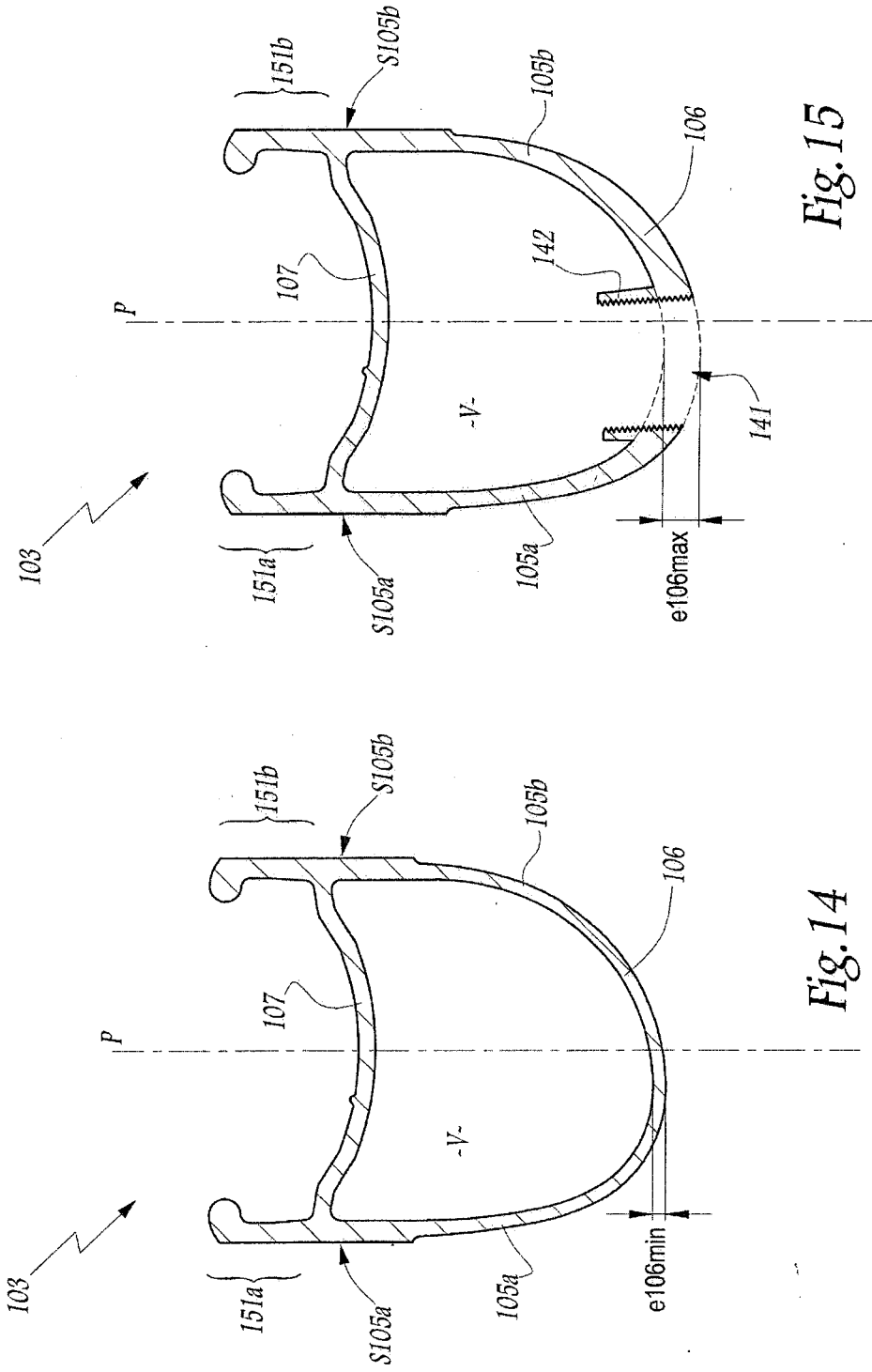


Fig. 15

Fig. 14



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 761910  
FR 1200027

| 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  |                               |  |
| A  | EP 1 418 065 A1 (ISCA SPA [IT])<br>12 mai 2004 (2004-05-12)<br>* abrégé; figures 1-4 *   | 1-16                          | B60B21/02<br>B62K3/00                        |
| A  | DE 201 00 664 U1 (ALEX MACHINE IND CO [TW])<br>5 avril 2001 (2001-04-05)<br>* abrégé; figures 1, 2 *   | 1-16                          |  |
| A  | WO 2005/108120 A2 (EASTON JAMES D INC [US])<br>17 novembre 2005 (2005-11-17)<br>* abrégé; figures 1-16 *<br>* page 9, alinéa avant dernier - page 13, alinéa 1 * | 1-16                          |  |
| A  | EP 1 629 997 A1 (CAMPAGNOLO SRL [IT])<br>1 mars 2006 (2006-03-01)<br>* abrégé; figures 9-14, 21 *  | 1-16                          |  |
| A,D  | EP 1 491 362 A1 (CAMPAGNOLO SRL [IT])<br>29 décembre 2004 (2004-12-29)<br>* abrégé; figures 1-15 *   | 1-16                          |  |
| A  | EP 1 894 744 A1 (CAMPAGNOLO SRL [IT])<br>5 mars 2008 (2008-03-05)<br>* abrégé; figures 14-18 *   | 1-16                          |  |
|  |  |                               | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)         |
|  |  |                               | B60B   |
| Date d'achèvement de la recherche  |  | Examineur                     |  |
| 27 juin 2012   |  | Bolte, Uwe                    |  |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>                     Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>                     A : arrière-plan technologique<br/>                     O : divulgation non-écrite<br/>                     P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>                     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.<br/>                     D : cité dans la demande<br/>                     L : cité pour d'autres raisons<br/>                     &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |                               |  |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1200027 FA 761910**

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 **27-06-2012**

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<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 1418065                                      | A1 | 12-05-2004             | EP 1418065 A1                           | 12-05-2004             |
|   |    |                        | US 2004090110 A1                        | 13-05-2004             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| DE 20100664                                     | U1 | 05-04-2001             | AUCUN                                   |                        |
| -----   |    |                        |   |                        |
| WO 2005108120                                   | A2 | 17-11-2005             | EP 1747102 A2                           | 31-01-2007             |
|   |    |                        | US 2005242658 A1                        | 03-11-2005             |
|   |    |                        | WO 2005108120 A2                        | 17-11-2005             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| EP 1629997                                      | A1 | 01-03-2006             | AT 383960 T                             | 15-02-2008             |
|   |    |                        | CN 1789023 A                            | 21-06-2006             |
|   |    |                        | DE 602004011339 T2                      | 08-01-2009             |
|   |    |                        | EP 1629997 A1                           | 01-03-2006             |
|   |    |                        | JP 4902154 B2                           | 21-03-2012             |
|   |    |                        | JP 2006069536 A                         | 16-03-2006             |
|   |    |                        | JP 2012006594 A                         | 12-01-2012             |
|   |    |                        | PT 1629997 E                            | 24-03-2008             |
|   |    |                        | US 2006043784 A1                        | 02-03-2006             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| EP 1491362                                      | A1 | 29-12-2004             | AT 391607 T                             | 15-04-2008             |
|   |    |                        | AU 2004202807 A1                        | 13-01-2005             |
|   |    |                        | CN 1576057 A                            | 09-02-2005             |
|   |    |                        | DE 60320240 T2                          | 25-06-2009             |
|   |    |                        | EP 1491362 A1                           | 29-12-2004             |
|   |    |                        | ES 2305430 T3                           | 01-11-2008             |
|   |    |                        | JP 4691328 B2                           | 01-06-2011             |
|   |    |                        | JP 2005014905 A                         | 20-01-2005             |
|   |    |                        | PT 1491362 E                            | 18-07-2008             |
|   |    |                        | TW 1337950 B                            | 01-03-2011             |
|   |    |                        | US 2005017569 A1                        | 27-01-2005             |
|   |    |                        | US 2007063577 A1                        | 22-03-2007             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| EP 1894744                                      | A1 | 05-03-2008             | CN 101134423 A                          | 05-03-2008             |
|   |    |                        | EP 1894744 A1                           | 05-03-2008             |
|   |    |                        | JP 2008056234 A                         | 13-03-2008             |
|   |    |                        | TW 200819314 A                          | 01-05-2008             |
|   |    |                        | US 2008054712 A1                        | 06-03-2008             |
| -----   |    |                        |   |                        |